1 מחשבת

תיכנות לשעות הפנאי

commodore64

משהו על חברת "מחשבת" – מערכות למידה

זו חברה, אשר אחד מתחומי התמחותה העיקריים הוא פיתוח מערכות לימוד עצמי.
מחברי יחידות לימוד אלה עוסקים במשך שנים בפיתוח מערכות ללימוד עצמי עבור המגזר האזרחי והצבאי.

ת.ד. 48032 ת"א מיקוד 61480.
הוצאה לאור – מחשבת מ.ל. בע"מ.

VIC–20
COMMODORE–64

BUG
MICROCOMPUTERS BOOKS & SOFTWARE
המרכז לספרות עזר ותוכנה למחשבים

מחשבת

צעדים ראשונים במחשב
בלימוד עצמי

יחידה 1
שטיחים ורובוטים

אם אתה יודע לרשום את שמך באנגלית
ומכיר את האותיות האנגליות, אז דע
לך, כי תוכל "לבלוע" חוברת זו בקלות.

תוכן העניינים

פתח דבר

ביחידת לימוד זו ובאלה שיבואו בעקבותיה תלמד לכתוב תוכניות בתחומים שונים ומגוונים, למשל, ציור בעזרת מחשב, פיתוח משחקי מחשב-טלויזיה, פיתוח משחקים דידקטיים, חישובים מתמטיים ועוד... ועוד...

תוך כדי ההתקדמות בחוברות תלמד את שפת התיכנות BASIC, וכל זאת בדרך פעלתנית ומהנה עם אחד ממחשבי הקומודור: קומודור 64 או VIC-20.

ביחידת הלימוד הראשונה תעסוק בהכרת מושגי היסוד כמו פקודה ותוכנית ותריץ אותן במחשב. בסיומה של היחידה תרכוש את כל המיומנויות הדרושות כדי להפעיל את מחשבי הקומודור.

ולגבי שיטת הלימוד: מההתחלה ועד לסיום אתה נדרש לחשוב ולפעול. המחשב והחוברות יספקו לך את התשובות לכל הפעילויות הנדרשות ממך, וכך תוכל להתקדם בבטחון לאורך כל הדרך.

ועצה נוספת - לפני שאתה פונה לתשובות נסה תמיד להתמודד עם הבעיות בכוחות עצמך, ואל לך לחשוש מעשיית שגיאות פה ושם - רק בדרך זאת הלימוד יהיה יעיל יותר ויהפך לחויה.

בברכת לימוד מהנה

דני קדם ויצחק קליסקי

"מחשבת" - מערכות למידה

פרק א
צייר וכתוב בשלל צבעים וצורות!

מבוא

עיקר כוחו של המחשב הוא בביצוע תוכניות-מחשב שאתה תכתוב לו.

אולם, בשלב ראשון, כדי לעשות היכרות ראשונית עם המחשב ולוח המקשים - תלמד כיצד אפשר לצייר ולכתוב על פני כל המסך, בכל הצבעים של המחשב ובכל הצורות שלו - ותדע להכיר כמעט את כל המקשים. זה יהיה משעשע ויהווה עבורך הכנה טובה לתוכניות שתלמד לכתוב בהמשך.

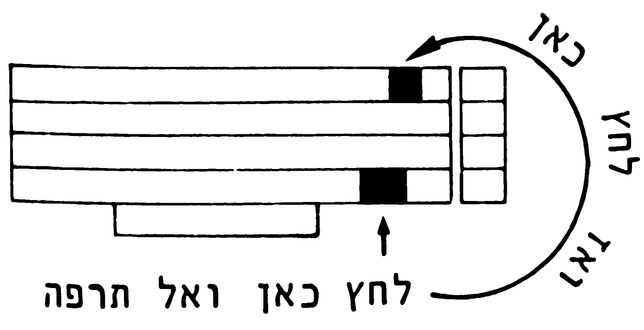
ניקוי המסך

על המסך יש כל מיני הודעות וסימנים. בהמשך תבין מה פירוש כל אחת מהן. בשלב זה הן קצת מפריעות ועליך למחוק אותן.

לשם כך:

1. לחץ תחילה על מקש ה-**SHIFT** ואל תרפה. (עדיין שום שינוי לא נראה על המסך).
2. ואז לחץ על מקש CLR/HOME.

זכור! תוך כדי הלחיצה אל תרפה ממקש SHIFT.



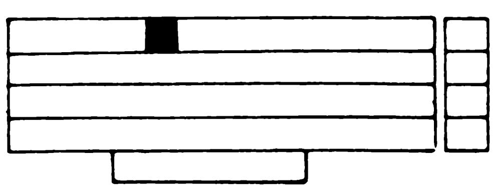
אגב: לנוחיותך, יש עוד מקש SHIFT - מצא אותו. שני מקשי ה-SHIFT זהים בדיוק בתפקידם ותוכל ללחוץ על אחד מהם לפי נוחיותך.

אם המסמן (המלבן המהבהב) קפץ לפינה השמאלית העליונה של המסך - אך המסך לא נמחק - סימן שלא החזקת את ה-SHIFT <u>לחוץ</u> בזמן שלחצת על CLR-HOME.
חזור על הפעולה שנית - החזק את ה-SHIFT לחוץ באצבע אחת ובאחרת לחץ על CLR.

CLR הוא קיצור ל-**CLEAR** שפירושו - **נַקֵּה**.

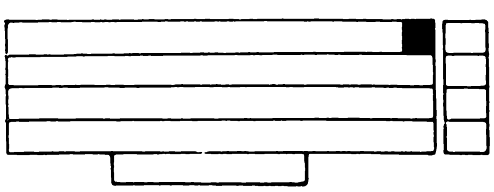
חקור את המקשים

הקש כרצונך על כל מיני מקשים:
שים לב כיצד המסמן המהבהב נע ימינה ומסמן לך איפה יודפס הסימן הבא.



? כיצד תדפיס את
סימן הדולר - $?

רמז: אחד ממקשי ה-SHIFT יבוא לעזרתך.



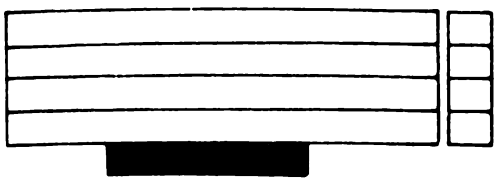
? מה מבצע מקש ה-DEL?
הקש עליו ובדוק!

? מה מבצע מקש CLR-HOME כאשר תלחץ עליו בלי SHIFT? - נסה!
הפינה השמאלית העליונה של המסך נחשבת ל"ביתו" של המסמן.
כאשר אתה לוחץ על מקש HOME (שפירושו באנגלית - בית) הוא קופץ לפינה זאת! (ראית כי כאשר אתה לוחץ על מקש זה עם SHIFT המסמן קופץ לביתו והמסך מתנקה).

הקש סימנים ואותיות.
מה קורה כשהמסמן מגיע לסוף שורה ואתה ממשיך ללחוץ על מקשים?
(קרוב לודאי שהמסמן פשוט קפץ לשורה חדשה והמשיך להדפיס.)

- כתוב את שמך הפרטי.
- כתוב גם את שם משפחתך.

אתה זקוק לרווח בין שמך הפרטי לבין שם משפחתך.
מקש הרווח נמצא כאן:

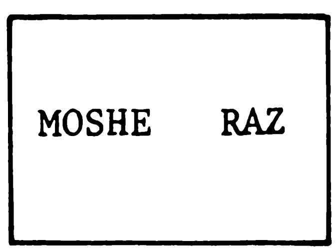


כיון שהוא מאוד שימושי - הוא גדול במיוחד.

ויש לו עוד תכונה מיוחדת:
לחיצה רצופה עליו מקפיצה את המסמן במהירות ימינה! - נסה.

משימה:

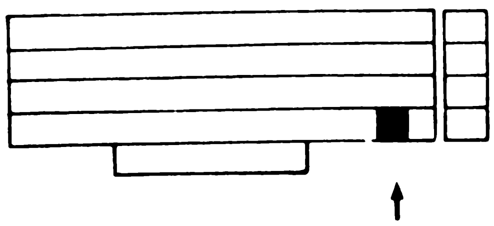
כתוב את שמך ואת שם משפחתך במרכז המסך, בערך:

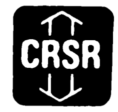


לא היתה לך ברירה, לחצת לחיצה רצופה על מקש הרווח הגדול, וחיכית עד שהמסמן יגיע למרכז המסך, בערך.
דע לך שיש דרך קצרה ויעילה יותר לנוע עם המסמן לכל מקום על המסך!

מקשי המסמן

■ לחץ על המקש:



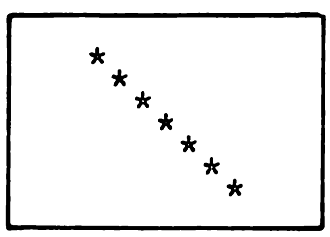


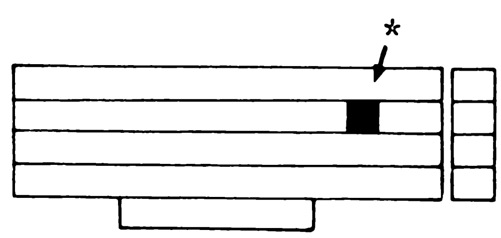
לחץ לחיצות קצרות. ראה מה קורה למסמן (המהבהב).
לחץ לחיצה ארוכה. המסמן "רץ" למטה עד שהוא נתקע בתחתית המסך. (אגב, CRSR הוא קיצור ל-CURSOR, שפירושו - מסמן)

■ נקה את כל המסך (CLR עם SHIFT)

משימה:

צייר על המסך את הצורה הבאה:
(בלי להשתמש במקש הרווח)

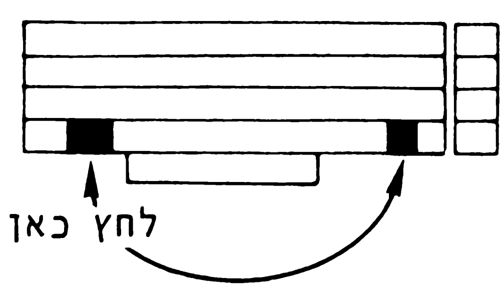




(המקש המוריד את המסמן למטה
יוכל לבוא לעזרתך!)

וכיצד תוכל להניע את המסמן למעלה, ימינה ושמאלה?
לשם כך:

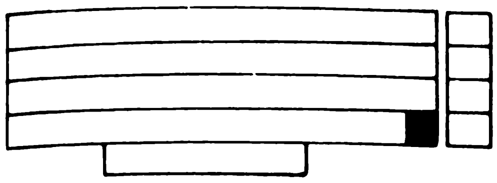
■ החזק את מקש SHIFT לחוץ -
ואז לחץ גם על:





המסמן "רץ" למעלה!

כדי להניע את המסמן ימינה
ושמאלה, השתמש במקש המסמן
השני, הנמצא ליד זה שהשתמשת
בו עכשיו



כאשר אתה לוחץ על מקש זה המסמן נע _____(ימינה, שמאלה)
כאשר אתה לוחץ על מקש זה עם SHIFT הוא נע _____
(ימינה, שמאלה)

משימה:

כתוב את שמך בתוך מסגרת:

לדוגמא:

```
* * * * * * * * * * * * * * * *
*                             *
*                             *
*         DAN  SHEMER         *
*                             *
*                             *
* * * * * * * * * * * * * * * *
```

מחיקה ותיקון שגיאות

עכשיו נעסוק ביתר פירוט בשיטות של מחיקה ותיקון שגיאות.
כתוב, מתחת לשלט הנושא את שמך, את שורת המספרים הבאה:

1 2 3 4 4 6 7 8

ודאי שמת לב כי "נפלה טעות" ברצף המספרים: יש פעמיים 4
במקום: ... 4 5 ...

? כיצד תתקן זאת?

אתה יכול כמובן למחוק את כל המסך ולכתוב את השורה מחדש -
אך, אם יש עוד "דברים" על המסך, זו יכולה להיות שיטה
בזבזנית מאודו

יש דרך פשוטה הרבה יותר:

- הזז את המסמן שמאלה, עד שימצא על ה-4 אותו אתה רוצה להפוך ל-5 וכתוב פשוט 5.
- הזז את המסמן בחזרה מימין ל-8.
- ועכשיו עליך למחוק את שורת המספרים מבלי לפגוע בשלט של שמך על המסך.

שיטה פשוטה לעשות זאת היא בעזרת מקש DEL.

לחיצה רצופה על מקש זה מוחקת את כל המספרים שמשמאל למסמן.

? אך מה תעשה במקרה הבא?

- כתוב את השורה הבאה:

1 2 3 4 4 5 6 7 8

? כיצד תתקן הפעם את הטעות? נסה!

הפעם יש פשוט סיפרה מיותרת ועליך למחוק אותה:

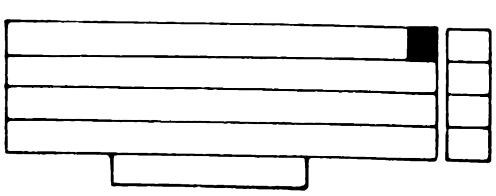
- הבא את המסמן למקום הנמצא מימין לסיפרה אותה אתה רוצה למחוק:

הסיפרה המיותרת

1 2 3 4 4 [5] 6 7 8

המסמן

- במצב זה לחץ על DEL (לחיצה קצרה) (DEL הוא קיצור ל-**DELETE** שפירושו -**מחק**.)



הסיפרה המיותרת נמחקה מן המסך.

■ הקפץ את המסמן לביתו מבלי למחוק את הכותרת!
(לא זוכר כיצד? פנה לעמוד 7)

■ וכתוב את השורה הזאת:

1 2 3 5 6 7 8

הפעם הטעות "חמורה"!
חסרה הסיפרה 4 וגם אין מקום עבורה!
מתכנני הקומודור חשבו גם על אפשרות כזאת:

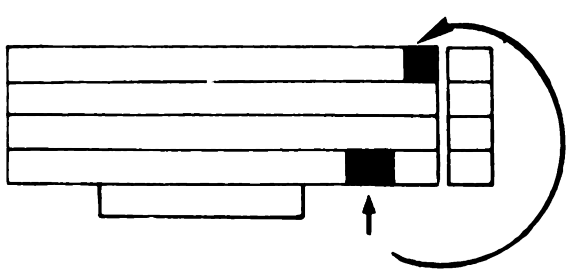
■ שוב - הבא את המסמן מימין למקום בו חסרה הסיפרה:

כאן חסרה סיפרה

1 2 3 [5] 6 7 8

המסמן

■ תוך כדי לחיצה על SHIFT לחץ קצרות על ה"מחק":



על המסך נוצר המצב הבא:

1 2 3 [ ] 5 6 7 8

המסמן

■ לא נותר לך אלא ללחוץ 4 - עשה זאת.
שים לב! על המקש שלחצת מופיעות האותיות INST - זה קיצור ל-**INSERT** - שפירושו - **הַכְנֵס פנימה**.

משימת סיכום:

- כתוב על המסך את הכתובת הבאה (בדיוק):

C O M O D O R R

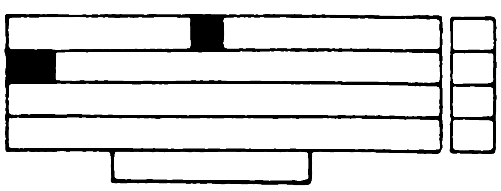
- כעת תקן את הכתובת (השם הנכון כתוב על המחשב).

הצבעים נכנסים לתמונה

ודאי גונבה שמועה לאזניך כי המחשב שלך הוא צבעוני.
מיד תיווכח לדעת שהדבר נכון:

- נקה את המסך.

- לחץ באצבע אחת על CTRL (CONTROL) ואל תרפה.
לחץ באצבע אחרת על הסיפרה 6:



? מה קרה למסמן?

הפך להיות ירוק. כתוב כעת כאוות נפשך - באיזה צבע כותב המחשב?

יש עוד צבעים:

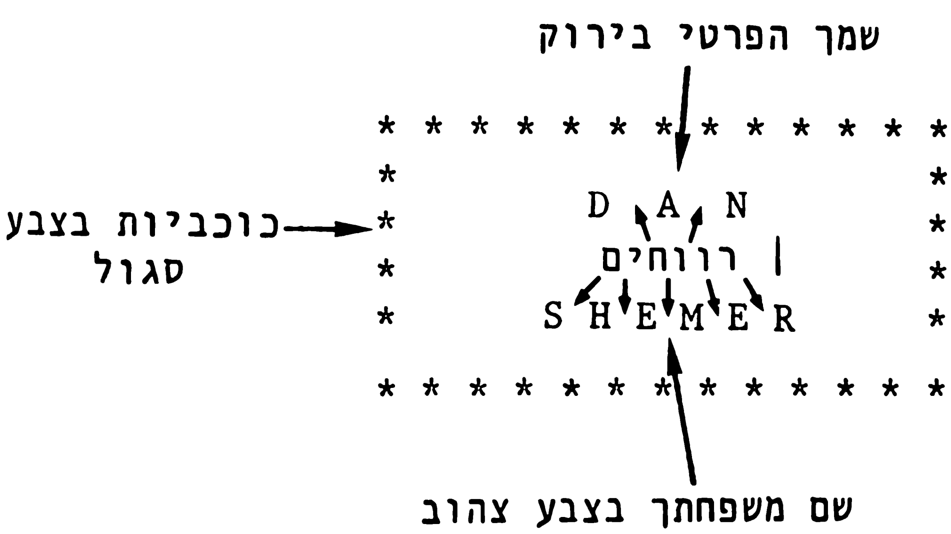
על מקשי הספרות 1 עד 8 כתובות 3 אותיות באנגלית:

1. BLK - BLACK - שחור
2. WHT - WHITE - לבן
3. RED - RED - אדום
4. CYN - CYAN - ירקרק
5. PUR - PURPLE - סגול
6. GRN - GREEN - ירוק
7. BLU - BLUE - כחול
8. YEL - YELLOW - צהוב

לחץ על מקשים אלה וראה כיצד המסמן משנה את צבעיו.

משימה:

■ ״צייר״ על המסך:

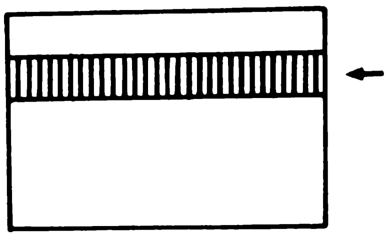


? האם המסמן מפריע לך, אחרי שגמרת את ה״ציור״?
איך תעלים אותו?

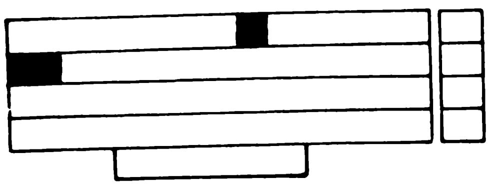
תשובה 1 בעמוד 68

משימה: (שעדיין לא למדת):

עליך יהיה לצייר פס עבה אדום
(ברוחב המסמן) לרוחב המסך:



לשם כך:



■ תוך כדי לחיצה על CTRL
לחץ גם על הסיפרה 9:

דבר לא קרה - האמנם?

■ נסה לכתוב אותיות כלשהן. לחץ לחיצה ארוכה על מקש הרווח.

■ נסה כעת לצבוע פס אדום לרוחב המסך.

הסבר:

מתחת למקש 9 כתוב RVS-ON **REVERSE ON**, פירושו של דבר, שלאחר לחיצה על מקש זה (עם CTRL) המחשב מדפיס בצבעים הפוכים: מה שקודם היה לבן (או כל צבע אחר) עכשיו נהיה כחול ולהיפך.

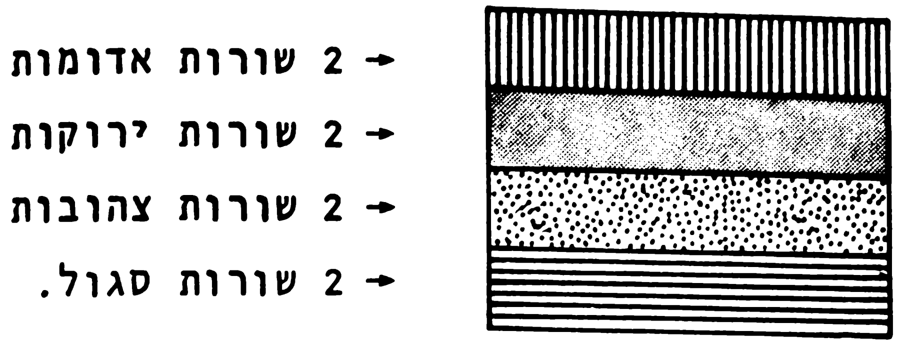
ולכן אם קודם הדפיס המחשב רווחים בכחול עכשיו הוא ידפיס אותם באדום (או בכל צבע אחר).

כדי לחזור למצב הטבעי, שהמחשב ידפיס על כחול, לחץ על המקש אפס (עם CTRL).

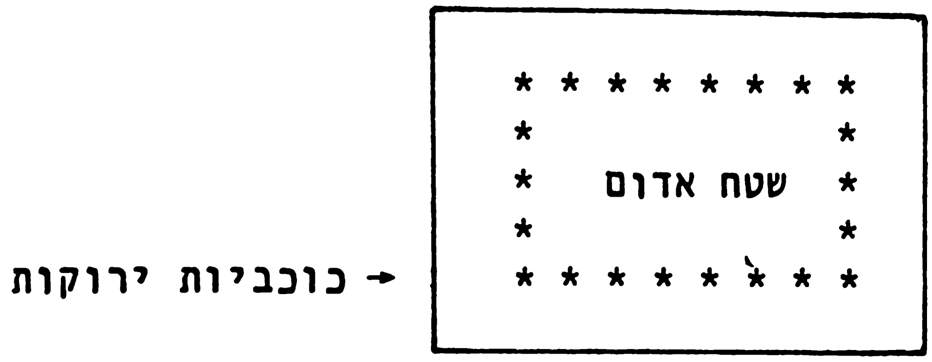
אגב, כדי להבדיל אפס מהאות O מסמנים אותו עם קו אלכסוני: Ø.

שים לב כי מתחת למקש ה-Ø כתוב: RVS-OFF (REVERSE OFF) כלומר שהמחשב חוזר לכתוב כרגיל.

משימה: צייר את המסך הבא:



ארוג את ה"שטיח" הבא:



הערה: מהניסיון שרכשת עד כה באריגת שטיחים, נוכחת לדעת, שלעיתים קרובות עדיף לא למחוק בעזרת המחק (DEL) כיוון שהשורה כולה עלולה להמשך שמאלה. במקרה כזה עדיף למחוק ע"י הדפסת רווח על הסימן המיותר, אותו רוצים למחוק.

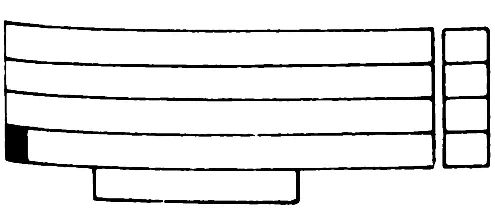
סימנים גרפיים נוספים

על רוב המקשים, בחלק המקש הפונה אליך, מצויירים סימנים גרפיים שונים.

כל הסימנים האלה עומדים לרשותך!

לכל מקש שני סימנים: כדי להדפיס את הימניים העזר במקש SHIFT.

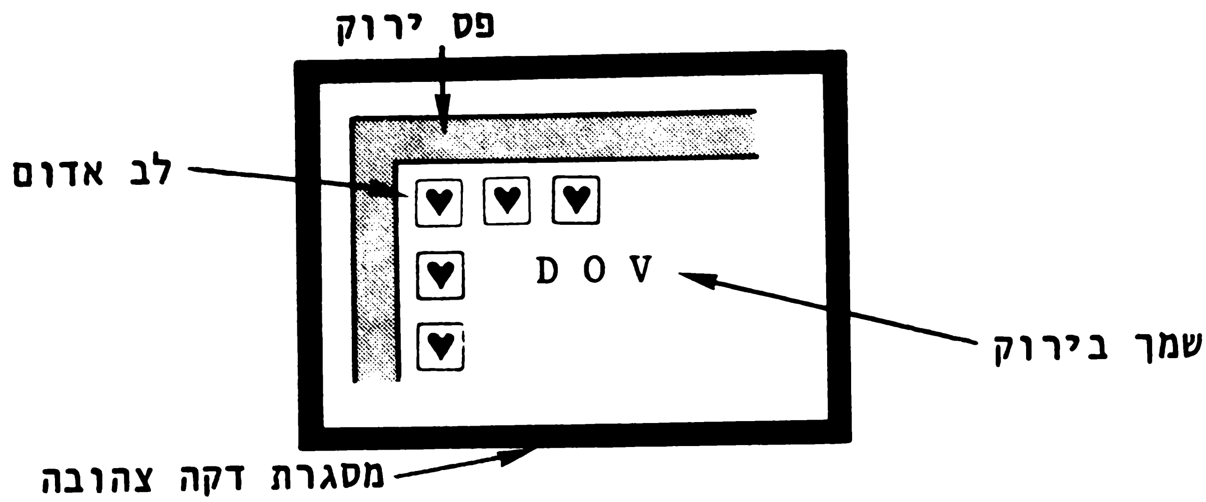
כדי להדפיס את השמאלי - לחץ קודם על המקש עם סמל קומודור ואל תרפה - ואז לחץ על המקש הרצוי:



למקש זה נקרא מקש - קומודור.

משימת סיכום

ארוג את השטיח הבא:



תוכל לצאת למסע יצירתי ארוך ומרתק. ארוג שטיחים צבעוניים כרצונך. כתוב מכתבים מעוטרים וציורים צבעוניים. צייר דגלי מדינות שונות ועוד...
אגב - יש ברשותך מכשיר וידיאו-טייפ? תוכל להקליט את השטיחים שארגת או ליצור פתיחות, כתובות וסיומים לסרטים שברשותך!

נסכם את הפרק בסדרת שאלות:

- איך תדפיס את הסימן % ? (רמז תמצא בעמוד 7)
- איך תנקה את כל המסך? (רמז בעמוד 6)
- איך תדפיס את הסימן ♠ ? (רמז בעמוד 16)
- איך תצבע את המסמן בצבע ירוק? (רמז בעמוד 13)
- איך תדפיס ריבוע מלא בצהוב? (רמז בעמוד 15)
- איך תניע את המסמן שמאלה? (רמז בעמוד 10)
- איך תדפיס את הסימן הגרפי השמאלי שמתחת למקש ה- +? (רמז בעמוד 16)
- איך תביא את המסמן לפינה השמאלית העליונה במהירות ובלי למחוק את המסך? (רמז בעמוד 7)
- כיצד "תשתולי" בין שתי אותיות אות נוספת? (רמז בעמוד 12)
- כיצד תמחק סימן אחד המופיע בתוך שורת סימנים? (רמז בעמוד 11)

פרק ב
הקומודור כמחשב כיס

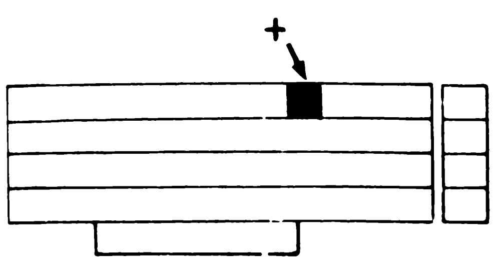
ביצוע פעולות חשבון

המחשב שלך הוא לא רק מכונת כתיבה וציור צבעונית, אלא גם מחשב-כיס משוכלל.

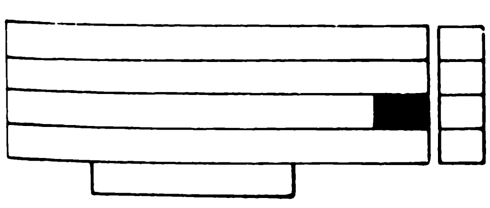
פעולת חיבור

■ נקה את המסך וכתוב במחשב את השורה הבאה:

```
PRINT 2 + 5
```



כתבת פקודה האומרת למחשב להדפיס את התוצאה של התרגיל 5 + 2
PRINT (פְּרִינט) - משמעותו בעברית - **הַדְפֵּס** .
המחשב עדיין אינו מבצע את פקודתך. הוא ממתין לסימן ממך שגמרת לכתוב את כל מה שרצית.
לשם כך עליך ללחוץ על המקש
RETURN

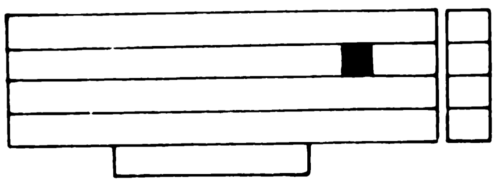


■ לחץ RETURN.

המחשב כתב לך את התוצאה (7) וגם כתב **READY.**
כלומר הוא מוכן להמשך פעילות.

פעולת כפל

■ המשך ופקוד על המחשב לחשב: 5 x 3
הסימן "כפול" במחשב מסומן כך: *
ונמצא כאן:



- אל תשכח לכתוב PRINT לפני התרגיל.
- אל תשכח ללחוץ RETURN אחרי שגמרת לכתוב את התרגיל.
- אינך צריך למחוק את המסך בכל פעם שתרצה לכתוב תרגיל נוסף: פשוט המשך וכתוב תרגילים אחרי ה-.READY של המחשב.

פעולת חילוק

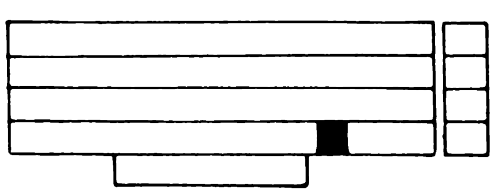
■ פקוד על המחשב לחשב:

20 : 4 חכה!

סימן החילוק במחשב מסומן כך:

20 / 4

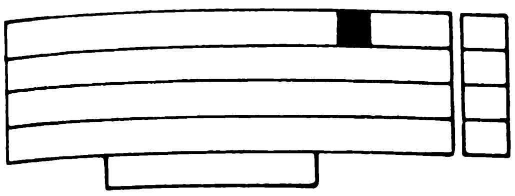
והוא נמצא כאן:



פעולת חיסור

תן למחשב תרגיל כזה:

7 - 21



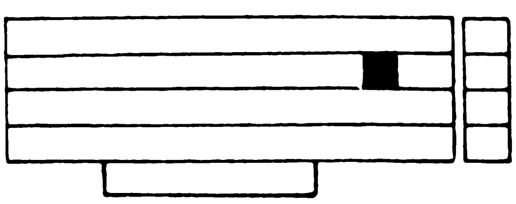
(אם אינך מכיר מספרים
שליליים אז כתוב 7-21)

ועכשיו תוכל לבצע תרגילים נוספים כרצונך.
(מה דעתך על תרגיל כזה: 10 - 6 × 4 : 20)

חידה

כתוב את התרגיל הבא:

PRINT 3↑2



ולחץ RETURN

? איזו תוצאה קיבלת?
מה עושה פעולה זו?

? מה תקבל אם תפקוד על המחשב לבצע את התרגילים:

2 ↑ 3

4 ↑ 3

(תשובה 2 בעמוד 68)

חידה

■ נקה את המסך. (אינך זוכר? ראה עמוד 6)

■ כתוב על המסך שתי פקודות (אל תלחץ RETURN!), כך שהמסך יראה כך:

כתוב פקודה אחת בחלק העליון של המסך

```
PRINT  3 + 8



PRINT  2 * 4
```

פקודה שניה באמצע המסך

כיון שלא לחצת עדיין RETURN, כמובן שהמחשב לא ביצע אף אחד מן החישובים.

■ הבא את המסמן בערך בין שתי הפקודות כך:

```
PRINT  3 + 8
□
PRINT 2 * 4
```

המסמן ←

? מה יקרה אם תלחץ עכשיו RETURN?
איזו מבין שתי הפקודות יבצע המחשב?
חשוב לפני שתלחץ...

לחץ RETURN.

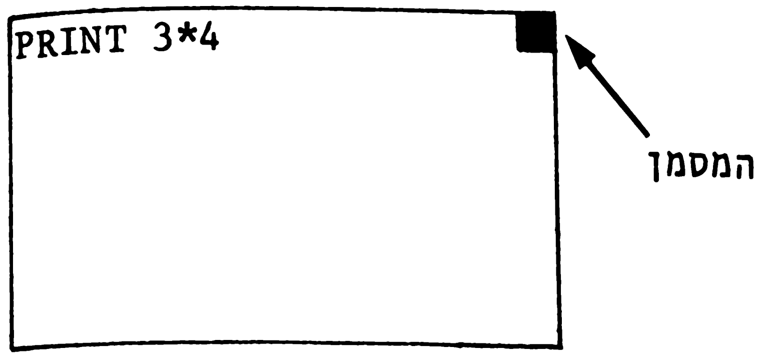
המחשב לא ביצע אף לא אחת מן הפקודות, והמסמן ירד שורה אחת למטה.

■ פקוד על המחשב לבצע את הפקודה העליונה, בלי לכתוב אותה מחדש. (תשובה 3 בעמוד 68)

■ פקוד על המחשב לבצע את החישוב השני.

חידה

? אם במצה כזה:



תלחץ RETURN. האם הפקודה תתבצע?

■ נסה.

מסקנה: כשאתה לוחץ RETURN המחשב מבצע את כל מה שכתוב בשורה שבה נמצא המסמן, ואין זה משנה היכן נמצא המסמן לאורך השורה.

הודעת מחשב

? *מה יקרה אם תטעה בכוונה במילה PRINT?*

■ *כתוב את הפקודה הבאה במחשב:*

```
PINT   4*6
 ↑
```

כאן חסרה R

ולחץ RETURN.

המחשב הודיע לך SYNTAX ERROR

כלומר הוא גילה "טעות-כתיב" בפקודה שכתבת לו. הוא אינו מבין את הפקודה, ולכן לא ביצע אותה.

קיצור של PRINT

כדי להפחית את סכנת הטעויות וכדי לייעל את העבודה על המחשב, יש כמעט לכל פקודה במחשב - קיצור.

הקיצור של PRINT הוא פשוט סימן השאלה - "?".

(אל תשכח להשתמש ב-SHIFT כדי לקבל ?)

הדפס על המסך:

```
? 7 * 20
```

ולחץ RETURN.

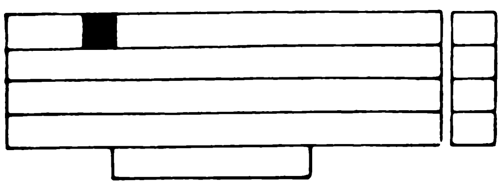
המחשב הבין את הסימן-שאלה בדיוק כאילו היה כתוב שם PRINT.
לנוחותך, השתמש בהמשך בסימן-שאלה במקום לכתוב PRINT.

כתיבת תרגיל בתוך מרכאות

? מה יקרה אם תכניס תרגיל לתוך מרכאות:

PRINT "2+5" (אל תשכח לכתוב את הקיצור של PRINT)

את המרכאות תמצא כאן:



(אל תשכח להשתמש ב-SHIFT
כדי לקבל מרכאות.)

כתוב את השורה ולחץ RETURN.

המחשב לא ביצע את התרגיל אלא פשוט העתיק אותו.

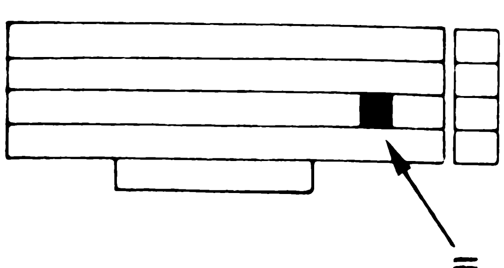
זכור!

כאשר אתה כותב משהו בתוך מרכאות, המחשב פשוט מעתיק זאת על המסך!

תכונה זאת מאפשרת לנו לפקוד על המחשב לכתוב על המסך גם את התרגיל וגם את התוצאה:

? מה יקרה אם תפקוד על המחשב:

```
PRINT "2+5=" 2+5
```



נסה ותיווכח.

■ עכשיו פקוד על המחשב לכתוב על המסך את התרגילים הבאים, וגם לחשב את התוצאות שלהם:

90 - 14 = • השתמש בקיצור ל-PRINT
27 : 11 = • אל תשכח RETURN
26 × 29 =

? מדוע משאיר המחשב רווח כאן:

```
9Ø-14 =  76
        ↑
       רווח
```

■ פקוד על המחשב לכתוב את התרגיל הזה ואת התוצאה שלו:

14 - 9Ø =

האם ברור לך עכשיו מדוע משאיר המחשב רווח?
(תשובה 4 בעמוד 68)

משימה בלתי אפשרית

■ פקוד על המחשב:

PRINT 1 : Ø (1/Ø)

? מה מודיע המחשב?
גם למחשב אסור לחלק ב-Ø והוא מודיע לך זאת.

המחשב טעה...

לפעמים אומרים "המחשב טעה!"
האמת היא, שכותב התוכנית טעה. בוא נראה איך דבר כזה אפשרי:

PRINT "2+2=" 2+3

■ פקוד על המחשב לכתוב את התרגיל ולחשב את התוצאה.

מה קורה כאן? האם המחשב שלך איננו יודע חשבון? כלל וכלל לא. הוא פשוט צייתן וביצע בדיוק את מה שביקשת ממנו. בתרגיל זה הוא העתיק את מה שכתבת בתוך המרכאות, וללא כל קשר חישב את התרגיל שמחוץ למרכאות וכתב את התוצאה.

■ בנה בעצמך תרגיל כפל שבו "תעבודי" על המחשב.

המחשב הוא תוכי...

לא רק מספרים מעתיק המחשב מתוך מרכאות.

■ פקוד על המחשב:

PRINT "שמך הפרטי"

- האם כתבת PRINT בקיצור?
- האם לחצת RETURN?

■ פקוד על המחשב אותה פקודה - אך הפעם ללא מרכאות:

PRINT שמך הפרטי

בתגובה המחשב הדפיס Ø. מסתבר שהוא לא הבין את כוונתך וניסה לפענח את שמך הפרטי. בהמשך תבין מדוע הדפיס המחשב דוקא Ø.

מסקנה: כשתרצה שהמחשב יעתיק בדיוק סימנים כלשהם הכנס אותם בתוך מרכאות.

בינתיים נראה לך הדבר מעט טפשי: אתה כותב והמחשב מעתיק... אך בהמשך תיווכח לדעת כמה עוצמה מסתתרת מאחורי פעולה פשוטה זו!

פרק ג
התוכניות הראשונות...

שורה בתוכנית

■ רשום את הפקודה הבאה במחשב. הקפד לרשום את המספר 10 לפני הפקודה:

```
10  PRINT 5+7
↑
אל תשכח
```

■ לחץ RETURN.

? האם המחשב ביצע את הפקודה?

המחשב לא ביצע את הפקודה וכאילו התעלם ממנה.
אך דע לך כי הוא לא התעלם ממנה כלל וכלל!
אתה כתבת תוכנית קטנטונת במחשב - תוכנית בת שורה אחת בלבד - שורה 10.
כאשר מופיע מספר לפני פקודה, המחשב מבין זאת כשורה בתוכנית. אחרי שלחצת RETURN המחשב מעתיק את השורה לתוך זכרונו ושם הוא שומר אותה, אך עדיין לא מבצע אותה.

■ מתי יבצע המחשב את התוכנית הנמצאת בזכרונו?

■ לשם כך תקתק **RUN** (רַן) שפירושו:
"רוץ, בצע את התוכנית!"
(וסיים, כמובן, ב-RETURN)

? מה קרה?

רק <u>עכשיו</u> ביצע המחשב את התוכנית השמורה בזכרוננו, ורשם את התוצאה על המסך.

מחק את המסך. (אינך זוכר? ראה עמוד 6)
התוכנית הקצרה (שורה 1Ø) נעלמה מן המסך.

? האם התוכנית נעלמה גם מזכרוננו של המחשב?

כדי לענות על כך פקוד עליו שנית לרוץ (RUN) ולבצע את התוכנית.

? האם המחשב ביצע את התוכנית? _______ (כן/לא)

מסקנה: התוכנית נשארת בזכרוננו של המחשב גם לאחר שהוא מבצע אותה, וגם לאחר שהיא נמחקת מן המסך.

? האם אפשר לראות את התוכנית הנמצאת בזכרוננו?
ודאי!
פקוד על המחשב:

LIST (לִיסְט)

שפירושו - "**הצג** את התוכנית"
התוכנית הקטנה בעלת השורה האחת הופיעה על המסך.
אגב:
גם אם כתבת PRINT בקיצור (?), המחשב לא התעצל וכתב, בשורה 1Ø שלך, את המילה PRINT במלואה!

■ הוסף את השורה הבאה לתוכנית:

```
20 PRINT "ישמך הפרטי"
```

■ הצג שנית את התוכנית (LIST)

? כמה שורות נמצאות עכשיו בתוכנית? _____ (3, 2, 1)

אם ענית כי רשומות שתי שורות - אתה עובד נכון.

כתיבת השורה החדשה, שורה 20, לא באה במקום השורה הקודמת (10). היא נוספה אליה.

עכשיו נמצאת בזכרונו של המחשב תוכנית בת שתי שורות.

■ נקה את המסך והרץ את התוכנית (לא זוכר איך? ראה עמוד 26)

? איזו שורה ביצע המחשב תחילה? ___ (20, 10)

■ כתוב שורה נוספת לתוכנית:

```
5 PRINT "ישם משפחתך"
```

■ נקה את המסך והצג את התוכנית.

? האם שורה 5 מופיעה בתחילת התוכנית או בסופה?

לכן - זכור:

המחשב מסדר את שורות התוכנית בסדר מספרי עולה!

(לא חשוב איזו שורה כתבת קודם ואיזו אחר-כך)

■ נקה את המסך והרץ את התוכנית (RUN)

? איך נראה המסך שלך - כמו א', ב' או ג'?

א	ב	ג
RUN	RUN	RUN
משפחה	פרטי	משפחה
פרטי	12	12
12	משפחה	פרטי
READY.	READY.	READY.

אם ענית ג' - הכל תקין עד כאן.
אנו רואים כי המחשב מבצע את הפקודות לפי הסדר בו הן מופיעות בתוכנית:
תחילה את שורה 5
אח"כ את שורה 1Ø
ולבסוף את 2Ø

■ פקוד על המחשב להציג את התוכנית על המסך.

אגב:- גם ל-LIST יש קיצור:
הדפס L ואח"כ החזק SHIFT ולחץ I.
על המסך קיבלת L┐
וזה הקיצור ל-LIST. נסה!
זכור! *הקיצור לרוב הפקודות הוא האות הראשונה של הפקודה ו-SHIFT של האות השניה!*

■ הוסף, בין שורה 1Ø לבין שורה 2Ø, שורה נוספת, אשר תבצע את הפעולה 4Ø × 5

רמז: השלם את השורה

___ ___ 4Ø × 5

■ לאחר שהכנסת את השורה נקה את המסך והרץ את התוכנית.

? מה קיבלת - א', ב' או ג'?

א	ב	ג
RUN משפחה 200 12 פרטי READY.	RUN משפחה 12 200 פרטי READY.	RUN משפחה 12 פרטי 200 READY.

אם תשובתך אינה ב', יש לך איזו בעיה: לא ידעת איזה מספר לתת לשורה החדשה. הנה רמז נוסף:

5 _______

1Ø _______

← כאן צריכה לבוא השורה החדשה

2Ø _______

(תשובה 5 בעמוד 68)

■ הצג את התוכנית על המסך.

כעת נכניס לתוכנית שורה כזאת, שתגרום למחשב לנקות את המסך לפני כתיבת השמות והמספרים.

■ הכנס את השורה:

```
3  PRINT "{CLR/HOME}"
```

<u>שים לב:</u> אל תנסה לכתוב את הסוגריים והמילים אלא לחץ CLR/HOME עם SHIFT אחרי שפתחת מרכאות וסגור אח"כ במרכאות.
באופן מפתיע, המחשב לא ניקה את המסך מיד אלא הדפיס בתוך המרכאות צורת לב, והשורה נראית כך:

```
3  PRINT " ♥ "
```

■ הצג את התוכנית.

? האם שורה 3 נכנסה למקומה "הטבעי" בתוכנית?
אם כן -

■ הרץ את התוכנית.

שמת לב איך המסך נוקה במהירות וכל המילים והמספרים נכתבו בפינה השמאלית-עליונה של המסך?

■ הצג את התוכנית.

? מה הבין המחשב בבואו לבצע את שורה 3?
אמרת לו להדפיס, פתחת מרכאות, אך בתוך המרכאות פקדת עליו לנקות את המסך.
וזה בדיוק מה שהוא עשה. לא הדפיס "לב" אלא ניקה את המסך והתחיל להדפיס מן הפינה השמאלית-עליונה.
(לשם גם קפץ המסמן כשניקית את המסך עוד לפני שלמדת לכתוב תוכניות).

? איך ידע המחשב כי אינך פוקד עליו לנקות את המסך מיד - אלא רק כשירוץ בתוכנית?
מדוע לא נמחק כל המסך מיד כשלחצת SHIFT - CLR/HOME?

הסוד טמון במרכאות!
ברגע שפתחת מרכאות הבין המחשב כי הכוונה היא שהפקודה תבוצע רק כשהתוכנית תרוץ!

החלפת שורה בשורה חדשה:

? מה יקרה, לדעתך, לשורה 1Ø שכבר נמצאת בזכרונו של המחשב, אם תכתוב את השורה הבאה:

```
1Ø PRINT 3 * 1Ø
```

ותכניס אותה לתוך התוכנית.

■ לאחר שחשבת - הכנס את השורה לתוך התוכנית והצג את התוכנית. אתה רואה כי השורה החדשה פשוט החליפה את שורה 1Ø הקודמת. עכשיו המחשב זוכר רק את השורה החדשה, ואילו הקודמת פשוט נמחקה.

■ הרץ את התוכנית ותיווכח.

וקצת צבע...

■ החלף את צבע המסמן לירוק
(לא זוכר איך? ראה עמוד 13)

■ הרץ עכשיו את התוכנית.

אתה רואה כי התוכנית בוצעה בירוק!

זכור! המחשב מבצע את הפקודות בצבע האחרון שפקדת עליו.

? מה עליך לעשות אם אתה רוצה ששם המשפחה יודפס בירוק,
תוצאות החישובים בצהוב ושמך הפרטי בצבע ירקרק (CYAN)?

לשם כך עליך "לשתול" לתוך התוכנית פקודות צבע:
נתחיל דוקא מן הסוף, מן השם הפרטי.

■ הכנס לתוכנית את השורה:

```
17  PRINT  "{CYAN}"
              ↑
```

ושוב - אל תכתוב CYAN, אלא לחץ CTRL וגם CYAN.
(אחרי שפתחת מרכאות)
אם פעלת נכון השורה נראית כך

```
17  PRINT "◣"
```

הרץ את התוכנית
■ המשך להוסיף שורות שיגרמו למחשב להדפיס את שם המשפחה
בירוק ואת תוצאות החישובים בצהוב.

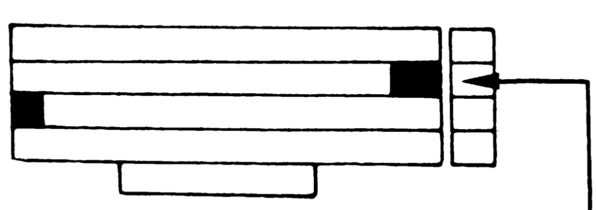
(תשובה 6 בעמוד 68)

הערה: בהמשך תבין מדוע נוצר רווח של שורה בין השמות לבין
תוצאות החישובים.

לאחר ביצוע (ריצת) התוכנית, המסמן נשאר בצבע ירקרק ואם
תציג את התוכנית, גם היא תופיע בצבע זה.
כדי לחזור לצבע הרגיל, לחץ על מקשי RUN/STOP ו-RESTORE:

1. החזק את RUN/STOP לחוץ.
2. לחץ RESTORE

לחץ כאן
ואל תרפה



ואח"כ לחץ כאן

הערה: עכשיו אתה מבין מדוע לא כותבים את מספרי השורות בתוכנית בזו אחר זו: 1, 2, 3... אלא כותבים אותן ברווחים: 10, 20, 30... הדבר מאפשר "לשתול" פנימה שורות נוספות. גם כאשר אתה "שותל" שורה חדשה בתוכנית, דאג לכך שיהיה רווח של כמה מספרים בינה לבין מספרי השורות השכנות, כדי לאפשר בהמשך "שתילה" נוספת (אם צריך).

מחיקת שורות שלמות בתוכנית

התבונן בשלוש השורות הראשונות שבתוכנית:

```
3 PRINT "{CLR/HOME}"
4 PRINT "{ירוק}"
5 PRINT "שם משפחתך"
```

(יתכן שאצלך הסדר והמיספור קצת שונים אך אין זה משנה.)

אפשר לאחד את כל שלוש השורות לשורה אחת, שתבצע בדיוק אותו הדבר! לשם כך יש "להכניס" את שורות 3 ו-4 לתוך שורה 5.

שורה 5 צריכה להיראות כך:

```
5 PRINT "{CLR/HOME} {ירוק} שם משפחתך"
```

אתה לא חייב לכתוב את כל שורה 5 מחדש.

תוכל להשתמש בשורה הקיימת ורק "לשתול" לתוכה את התוספות הנדרשות.

כיצד "לשתול" את התיקונים?

? זוכר איך תיקנת את השורה

```
1 2 3 5 6 7 8
     ↑
     4
```
(ראה עמוד 12)

■ באותה שיטה, הבא את המסמן אל שורה 5 והכנס, לפני שם המשפחה, את {CLR/HOME} ואת {ירוק}
(פתח בעזרת מקש INST, שני רווחים, שלתוכם תכניס את שתי ההוראות.)
השורה צריכה להיראות כך:

```
5 PRINT "♥ ↑ KEDEM"
```

עכשיו השורות 3 ו-4 הן מיותרות ועליך למחוק אותן.
כיצד? - אין קל מזה.
לשם כך:
<u>רשום את מספר השורה שאתה רוצה למחוק ולחץ RETURN</u>

■ כדי למחוק את שורה 3 - רשום 3 ולחץ RETURN. המחשב מחליף את שורה 3 הקיימת בשורה 3 ריקה - ולכן שורה 3 נמחקת מן התוכנית.

■ עכשיו מחק באותה שיטה את שורה 4.

■ הצג את התוכנית ובדוק אם שורות 3 ו-4 אכן נעלמו.

■ הרץ את התוכנית ובדוק אם היא מבצעת את מה שהיא ביצעה קודם -

שם משפחה	← ירוק
30 200	} ← צהוב
שם פרטי	← ירקרק

■ הכנס, באותה שיטה, את הוראת הצבע של השם הפרטי לתוך השורה המדפיסה את השם הפרטי שלך.

(תשובה 7 בעמוד 69)

■ מחק את שורה 17 המיותרת.

■ כעת נסה להכניס את הוראת הצבע הצהוב, של החישובים לתוך שורה 1Ø.

כאן יש לך בעיה: בשורה 1Ø הנוכחית אין מרכאות!

■ הוסף לשורה 1Ø מרכאות, לפני התרגיל, ובתוכן תן הוראת צבע צהוב.

(תשובה 8 בעמוד 69)

■ מחק את השורה המיותרת.

■ הרץ את התוכנית ובדוק אם הביצוע משביע את רצונך.
האם שמת לב שהרווחים שוב צומצמו?
ושוב - בהמשך תבין מדוע.

מחיקת תוכנית שלמה מזכרונו של המחשב

הגיע הזמן להתקדם לתוכניות אחרות. צריך למחוק את התוכנית הנוכחית מזכרונו של המחשב.

■ הצג את התוכנית על המסך. (אינך זוכר? - ראה עמוד 27)

■ כתוב **NEW** (ניו) - שפירושו **חדש**
ולחץ RETURN.
לכאורה לא קרה דבר!

(אל תמחק את המסך!)

למעשה קרה הרבה מאוד. התוכנית כבר אינה קיימת בזכרונו של המחשב!
רוצה להשתכנע?

- נסה להציג את התוכנית.
- נסה להריץ את התוכנית.

המחשב מסרב להציג עוד פעם את התוכנית ולהריץ אותה מהסיבה הפשוטה שהתוכנית לא נמצאת בזכרונו.

לכן, זכור!
לא כל מה שאתה רואה על המסך קיים גם בזכרון - ולהיפך.
במקרה של ספק - הצג את התוכנית מחדש.

? כיצד תוכל להכניס אותה פעם נוספת לזכרון?
(רמז לכך תמצא בעמוד 21)

- אם התוכנית עדיין כתובה על המסך שלך, עלה עם המסמן אל השורה הראשונה ולחץ RETURN.
המסמן קפץ, כמובן, לשורה הבאה.

- המשך ולחץ RETURN על כל שורות התוכנית.
(הזהר לא ללחוץ RETURN כאשר המסמן נמצא על ה-NEW)

- נסה עכשיו להציג את התוכנית ולהריץ אותה!
התוכנית חזרה לחיים מחודשים!

- ועכשיו נקה את התוכנית מזכרונו של המחשב ונקה את המסך מכל אשר כתוב עליו.

תוכנית עם פקודת GO TO

התבונן בתוכנית הבאה:

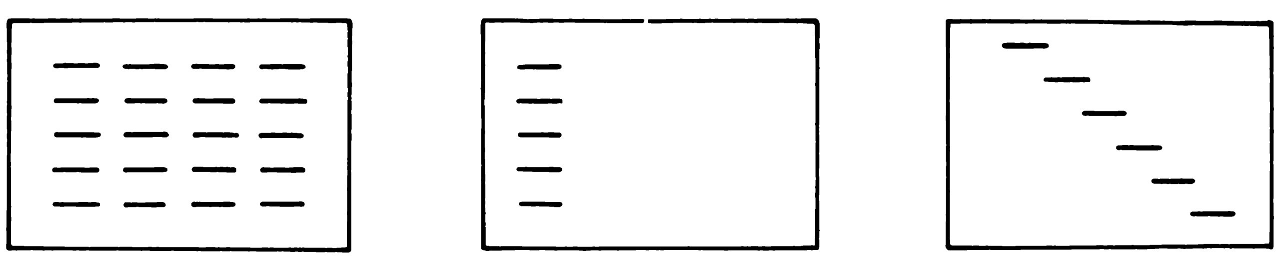
```
1Ø  PRINT "שמך הפרטי"
2Ø  GO TO 1Ø
```

פקודת GO TO (גו-טו)
אומרת למחשב:
לך לפקודה שמספרה...

? האם תוכל לנחש מה יתקבל על המסך לאחר שתריץ את התוכנית הזאת? אם לא, לא נורא!

העתק את התוכנית למחשב,
והרץ אותה.

? מה קיבלת על המסך?



? האם עכשיו אתה מבין מה עושה שורה 2Ø בתוכנית?
הגיע הזמן להסביר את מה שקרה כשהמחשב ביצע את התוכנית:

- המחשב מבצע בתחילה את שורה ___ (1Ø, 2Ø) וכותב את שמך על המסך.
- לאחר מכן הוא עובר לשורה ___ (1Ø, 2Ø)
  כאן הוא מקבל הוראה מענינת:
  נאמר למחשב ללכת (GO TO) לשורה ___ (1Ø, 2Ø).

• המחשב ממושמע מאוד, וחוזר לשורה ___ (1Ø, 2Ø) ומבצע אותה שוב - הוא רושם את שמך פעם נוספת, <u>מתחת</u> לשם שכבר רשום על המסך, וממשיך לפקודה 2Ø. משם הוא מופנה שוב לשורה 1Ø וכך הלאה... עד שכל המסך מתמלא.

החיצים הבאים מראים את אשר מתרחש במחשב:

```
            RUN
             ↓
 ┌──►1Ø  PRINT "שמך הפרטי"
 │    │
 │    ↓
 └───2Ø  GO TO 1Ø
```

החיצים מראים כי המחשב מתרוצץ בין שורה 1Ø ל-2Ø, בתוך <u>לולאה</u>.

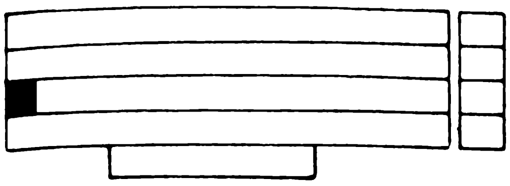
? האם עכשיו המחשב עדיין מתרוצץ בין שתי השורות 1Ø ו-2Ø?

בודאי! הרי אף אחד לא נתן למחשב הוראה להפסיק להתרוצץ. והוא ממשיך וממשיך להסתובב בלולאה אינסופית.
(אתה שם לב שהוא אינו מודיע READY - כלומר אינו מוכן לקלוט פקודה חדשה.)
קשה לך להבחין בכך מאחר שהמחשב מילא את כל המסך - אך דע לך כי הוא ממשיך להתרוצץ וכותב כל פעם את שמך למטה - שים לב לשמך המהבהב המופיע בתחתית המסך.

? כיצד תפקוד עליו להפסיק את ריצתו?

לשם כך השתמש במקש RUN-STOP (רן-סטופ).

■ לחץ על מקש זה!



המחשב הפסיק את ריצתו ומודיע לך:

BREAK IN 1Ø

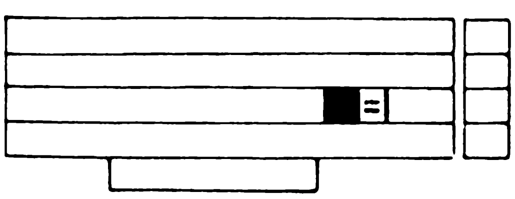
כלומר, הוא הפסיק את ריצתו בתוכנית כאשר הוא היה בשורה 1Ø.

(במקרה שהוא מודיע 2Ø סימן שפעולתו נפסקה כאשר הוא היה בשורה 2Ø.)

■ פקוד על המחשב להציג את התוכנית על המסך!
אל תמחק את התוכנית מזכרונו של המחשב והמשך הלאה.

עריכה ושינויים בתוכנית

עכשיו נעשה שינוי קטן בתוכנית:
נוסיף נקודה-פסיק (;) בסוף שורה 1Ø.
(; נמצא ליד מקש =)



```
10 PRINT "ישמך הפרטי" ;
```

איך נוסיף את השינוי מבלי לכתוב את כל השורה מחדש?

פשוט מאוד!

הבא את המסמן לשורה 10, למקום בו אתה מעונין להוסיף ; .
כאשר המסמן נמצא שם לחץ על המקש ; .
ואל תשכח ללחוץ על מקש RETURN על מנת להודיע למחשב
להכניס את השינוי.
לאחר שלחצת RETURN המסמן קפץ לשורה הבאה.

ועכשיו - הורד את המסמן לשורה ריקה -
ופקוד עליו להציג את התוכנית על המסך.
אתה רואה כי המחשב קלט את התוספת.

אתה בודאי סקרן לדעת איזו השפעה תהיה לשינוי הקטן
שהכנסת, - הרץ את התוכנית!

הפעם המחשב ממלא את כל המסך. מאחר שהוא ממשיך לבצע את
התוכנית הוא רושם כל הזמן שורות חדשות בתחתית המסך
"הדוחפות" כלפי מעלה את השורות הקודמות!

הפסק את ריצת המחשב
(לא זוכר כיצד - פנה לעמוד 40)

אתה רואה כי המחשב רושם את שמך בזה אחר זה באותה שורה,
וכאשר הוא ממלא שורה, הוא עובר וממשיך לרשום את שמך
בשורה חדשה!

נסכם:

; - נקודה-פסיק המופיעה בסוף פקודת PRINT אומרת למחשב להמשיך ולבצע את ה-PRINT הבא - מימין ל-PRINT הקודם (אם יש עדיין מקום בשורה).

ללא נקודה-פסיק (;) מתבצעת כל פקודת PRINT בתחילת שורה חדשה, מתחת ל-PRINT האחרון.

אתה רואה כי המחשב מדפיס את שמך בזה אחר זה בלי שיהיה שום רווח ביניהם.

? איזה שינוי עליך להכניס בתוכנית כך, שכאשר המחשב ידפיס את שמך - יווצר רווח בין השמות.

(תשובה 9 בעמוד 69)

■ לאחר שתכניס את השינוי הרץ את התוכנית.

(שים לב! כדי לשתול "רווח" בתוך המרכאות עליך פשוט לפתוח רווח בעזרת מקש INST.)

כתיבת שורה חדשה בעזרת שורה קיימת

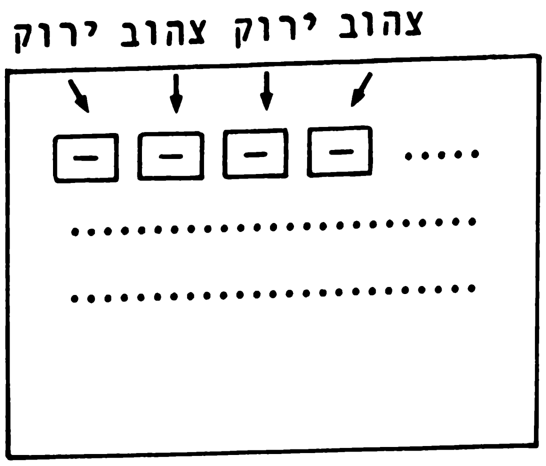
■ הכנס עוד שינוי בשורה 1Ø כך שהמחשב ירשום את שמך בצבע ירוק.

(לא זוכר איך? - פנה לעמוד 34)

(תשובה 10 בעמוד 69)

■ הרץ את התוכנית.

עכשיו עליך להוסיף עוד שורה לתוכנית כך שהמחשב יכתוב את שמך - פעם בצבע ירוק ופעם צהוב וחוזר חלילה.



<u>אל תכתוב עדיין</u>

<u>שורה חדשה!</u>

יש קיצור דרך!

כדי לקצר את הכתיבה של השורה החדשה תוכל להשתמש בשורה 1Ø הקיימת כבר בתוכנית. כיצד?

שורה 1Ø נראית כך:

```
1Ø  PRINT "{ירוק} שם משפחתך □ " ;
↑           ↑
```

עליך לשנות שני דברים בשורה 1Ø כדי לקבל את השורה החדשה:

את מספר השורה (למשל מ-1Ø ל-12)
ואת הצבע הירוק לצהוב.

תוכל להעזר בשורה 1Ø בכדי לכתוב את שורה 12 החדשה.
לשם כך:

- הצג את התוכנית על המסך.
- הבא את המסמן על הספרה Ø בשורה 1Ø והחלף אותו ב-2.
ותקבל:

```
↓
12  PRINT "{ירוק} שם משפחתך □ " ;
```

כדי להחליף את הוראת הצבע בתוך התוכנית עליך לבצע את הפעולות הבאות:

- מחק את הוראת הצבע בעזרת מקש DEL.
- פתח רווח חדש להכנסת הוראת הצבע החדשה. (INST)
- הכנס את הוראת הצבע החדשה (צהוב) ברווח.

■ לאחר שסיימת את השינויים אל תשכח ללחוץ על מקש RETURN על-מנת להכניס את השורה החדשה לזכרונו של המחשב!

■ נקה את המסך ובקש מהמחשב להציג את התוכנית.
אם פעלת נכון התוכנית שלך צריכה להיות מורכבת מ-3 שורות: 1Ø 12 ו-2Ø.

אתה רואה כי המחשב קלט לזכרונו גם את שורה 12 בנוסף לשורה 1Ø שכבר קיימת בזכרונו.

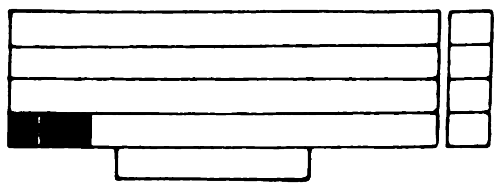
■ ועכשיו הרץ את התוכנית!

■ הוסף עוד שורות בהן תפקוד על המחשב לכתוב את שמך בצבעים נוספים.
אל תשכח לכתוב את השורות החדשות בעזרת אחת השורות הקודמות.

זכור ואל תשכח! כאשר אתה מסיים לכתוב שורה חדשה בעזרת שורה קיימת אל תשכח ללחוץ על RETURN כדי להכניס גם את השורה החדשה לזכרונו של המחשב.

■ עצור את ריצת התוכנית. (לא זוכר? - ראה עמוד 40)
עכשיו יש לך שטיח צבעוני עם שמך המופיע באותיות גדולות.

■ תן הוראה למחשב להחליף את כל השמות הרשומים על המסך
לאותיות קטנות.
לשם כך לחץ בו-זמנית על שני מקשים:
SHIFT וקומודור.
אתה רואה כי המחשב מחליף בבת-
אחת את כל האותיות הגדולות
לקטנות!



נהנית? - חזור ולחץ על שני המקשים כדי לקבל אותיות
גדולות והמשך.

■ מחק את כל השורות החדשות שהכנסת והשאר רק את שתי הפקודות
המקוריות 1Ø ו-2Ø.
(אינך זוכר כיצד למחוק שורות שלמות? פנה לעמוד 34.)

■ בשורה 1Ø יש רווח אחד אחרי שמך.

■ עכשיו הוסף עוד שני רווחים.
אל תשכח לפתוח רווחים בעזרת מקש INST.
והרץ את התוכנית!

? מה עליך לעשות כדי שרווח זה יופיע בצבע סגול (PURPLE)?
רמז: עליך לזכור כיצד לצבוע רווח בצבע.
לשם כך פנה לעמוד 15 ביחידה.

שים לב! כאשר אתה מעונין לעבוד בקטע מסויים עם ה-RVS-ON (הנגטיב) אל תשכח בסוף אותו קטע לפקוד על המחשב לחזור ולכתוב כרגיל על-ידי שימוש ב-RVS-OFF. לאחר שניסית להכניס את השינוי השווה את השורה שלך לתשובה 11 בעמוד 69.

ועכשיו:

■ הוסף שורות ושנה את הצבעים כדי שהמחשב ירשום את שמך בצבע ירוק, והרווחים יופיעו בצבעים שונים...

☐☐☐	שם	☐☐☐	שם
רווח ירוק	ירוק	רווח סגול	ירוק

(תשובה 12 בעמוד 69)

והרץ את התוכנית!

■ סיימת שלב זה? מחק את התוכנית מזכרונו של המחשב ועבור הלאה.

"שתילת" קטע שלם בתוך מרכאות

על לוח המקשים שלך מופיעות צורות גרפיות מגוונות.

■ אתר את ארבעת המקשים עליהם מופיעים ארבעת סימני הקלפים:
♠ ♥ ♦ ♣

■ כתוב תוכנית שתצייר שטיח על כל המסך של הצורה ♠ בזה אחר זה.

(להזכירך: כדי לקבל צורה גרפית ימנית לחץ על SHIFT וכדי לקבל צורה שמאלית לחץ על מקש הקומודור.)

אינך זוכר לכתוב את התוכנית?

הנה רמז:

זוהי אותה תוכנית שבה קיבלת שטיח עם שמך אך הפעם עליך לכתוב את ♠ במקום השם.

שים לב! כאשר אתה רושם את הוראת ה-GO TO אתה יכול לכתוב אותה בקיצור:

כהרגלנו עד כה בכתיבת קיצורים, עליך לכתוב את האות הראשונה ואת האות השניה עם SHIFT.

(G ו-SHIFT O.)

■ הרץ את התוכנית! אתה צריך לקבל ♠ על כל המסך!

(תשובה 13 בעמוד 69)

■ עליך להכניס עכשיו לתוך שורה 1Ø הוראות נוספות, בתוך המרכאות, כך שהמחשב ידפיס: ♠ ♥ ♦ ♣ □

אדום שחור ירוק צהוב רווח

וחוזר חלילה.

נציע לך דרך נוחה כדי "לשתול" את כל הסימנים החדשים בתוך שורה 1Ø:

- הבא את המסמן על ה- ♠ :

```
1Ø  PRINT " ♠ " ;
```

- עכשיו לחץ על מקש INST לחיצה רצופה כדי ליצור מספר רב של רווחים שלתוכם תוכל לשתול את התיקונים:

```
1Ø  PRINT "■              ♠" ;
```

מסמן

אחרי הלחיצה יווצר מספר רב של רווחים.

■ ועכשיו: הכנס את כל השינויים:

```
10 PRINT "{צהוב}♣{ירוק}♦{שחור}♥{אדום}          ♠" ;
```

נשארים רווחים

קרוב לודאי שנשארו עוד רווחים לאחר שסיימת להכניס את כל השינויים. עליך להפטר מרווחים אלה!

■ לשם כך לחץ פעם אחת על מקש המחק (DEL), אתה רואה כי הופיע סימן █ - זה סימן שאתה עובד נכון!
ועכשיו המשך ללחוץ פעם אחר פעם על מקש המחק. הוא מתקרב אל ♠ ומשאיר מאחריו סימני █ . כאשר הוא מגיע ל-♠
אל תבהל והמשך ללחוץ! עכשיו הוא מתחיל לנוע שמאלה,
ה-█ מתחילים להעלם, והוא מושך אחריו את סוף השורה.
המשך עד שה-█ האחרון נעלם.
ועכשיו השורה מוכנה ומזומנה להכנס לזכרון!

■ הרץ את התוכנית

■ כעת הכנס רווחים ושנה צבעים כדי לקבל שטיחים יפים.

ולסיום:

אתה רואה על לוח המקשים עוד סימנים גרפיים.
"ישתול" לתוך שורה 10 עוד הוראות צבע וסימנים גרפיים כדי לקבל שטיחים משטיחים שונים.

נסכם:

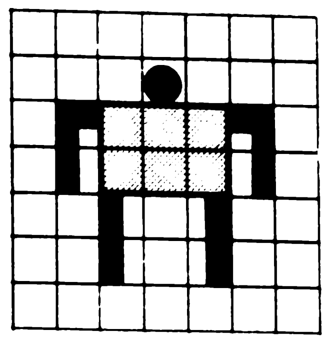
בפרק זה למדת להכיר תוכנית מחשב:

- למדת לכתוב תוכנית - להריץ אותה - להציג אותה על המסך - ולמחוק אותה מהזכרון.
- נוכחת לדעת כי תוכנית מחשב בנויה משורות.
- לכל שורה יש מספר שלאחריו מופיעות הוראות למחשב.
- המחשב מבצע את התוכנית לפי סדר המספרים של השורות.
- למדת לבצע שינויים בתוכנית:
  - למחוק שורה שלמה מהמחשב.
  - לשתול "דברים נוספים" לשורות קיימות.
  - להחליף שורה קיימת בשורה חדשה.
  - לכתוב שורה חדשה בעזרת שורה הקיימת בתוכנית.
- למדת את אחת ההוראות החשובות בשפת BASIC:
  את הוראת ה-GO TO אשר שולחת את המחשב לשורה מתאימה בתוכנית.
  בעזרת הוראה זאת ושימוש ב- ; (נקודה-פסיק) הצלחת לצייר שטיחים צבעוניים על המסך.

אמנם, התוכניות שכתבת היו קטנות - אך בהמשך, ככל שהידע שלך ילך ויגדל, תדע לכתוב תוכניות שילכו ויהיו מורכבות וחכמות יותר ויותר.

פרק ד
ציור רובוטים

לפניך הרובוט "אי-ציקי" - חבר ממחשב אחר:

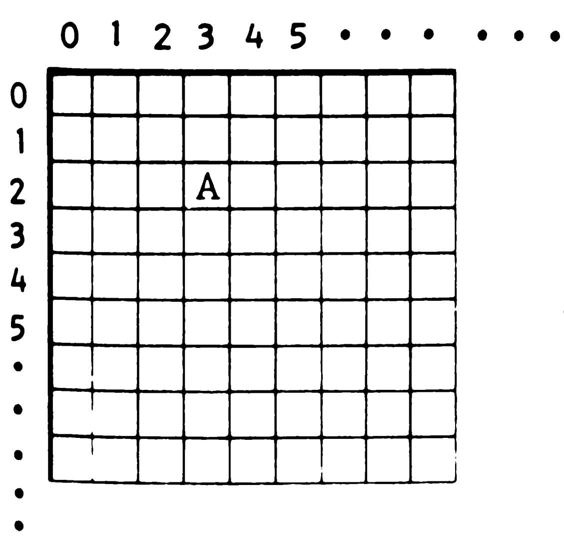


בסוף פרק זה המחשב יצייר לך אותו על מסך הטלויזיה שלך וגם ישכפל אותו עבורך.
בסוף הפרק הבא הוא אפילו יעשה התעמלות בוקר!

אך קודם:

- נקה את המחשב מכל תוכנית קודמת (NEW).
- נקה גם את המסך (CLR/HOME).

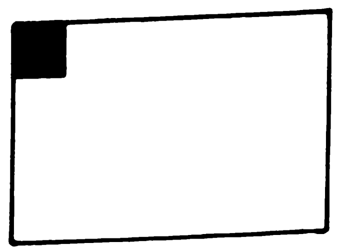
עליך לכתוב תוכנית, בת שורה אחת, שתנקה את המסך ותדפיס את ה-A על המסך במקום המסומן:



שים לב! המסך מחולק למשבצות קטנות. גודלה של כל משבצת הוא בדיוק כגודלו של המסמן.
בקומודור 64 המסך מחולק ל-1000 משבצות כאלה (ראה חוברת היצרן - עמ' 138).
ב-VIC-20 יש 506 משבצות (ראה חוברת היצרן עמ' 144).

בוא נראה איך תיראה השורה:

ראשית כדאי לנקות את המסך ולשלוח את המסמן "הביתה" לפינה השמאלית עליונה כך שכל פעם שתריץ את התוכנית, המסך יתנקה והמסמן ימצא בפינה השמאלית העליונה.



```
10 PRINT "{CLR/HOME}
```

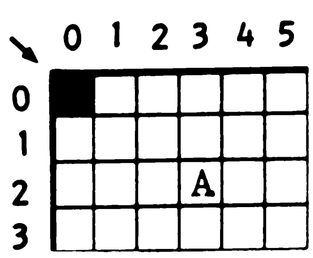
כמובן, עדיין לא סיימנו את השורה. כעת יש לפקוד על המחשב להזיז את המסמן ימינה ולמטה עד למקום בו אנו רוצים להדפיס את ה-A.

רמז:

ספור כמה "ריבועים" צריך המסמן לנוע ימינה וכמה למטה, עד שיגיע מן הפינה עד למקומו של ה-A:

- כאשר תלחץ על המקש המזיז את המסמן ימינה יופיע הסימן: [ ]
- כאשר תלחץ על המקש המזיז את המסמן למטה יופיע הסימן: [Q]

הפינה השמאלית העליונה של המסך



הרץ (RUN) את השורה.

(תשובה 14 בעמוד 70)

זכור!

בזמן הרצת התוכנית המחשב מזיז את המסמן מבלי שתראה זאת ובהתאם להוראות שאתה כותב בתוכנית.

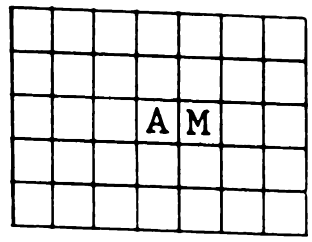
לכן! כדי להדפיס סימן במקום מסוים על המסך עליך לפקוד תחילה על המחשב להזיז את המסמן לאותו מקום (כפי שעשינו בשורה 10).

? מה תקבל על המסך אם תוסיף את השורה הבאה לתוכנית:

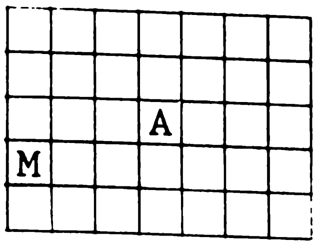
```
20 PRINT "M"
```

מקרה א או ב?

א



ב



הרץ את התוכנית ובדוק את תשובתך!

הסבר:

עליך לחשוב כל הזמן היכן נמצא המסמן על המסך בזמן ביצוע התוכנית!

כאשר המחשב סיים את כתיבת A בשורה 10 קפץ המסמן לתחילת שורה חדשה.

? איזה שינוי עליך להכניס בשורה 10 כדי שהמסמן לא יקפוץ לשורה חדשה והמחשב יכתוב את M מיד לאחר A?

(רמז תמצא בעמוד 40)

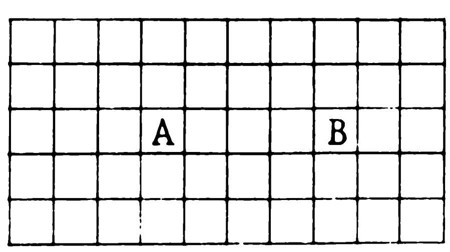
ולאחר שתנסה לפתור את הבעיה פנה לתשובה 15 בעמוד 70.

■ הרץ את התוכנית ובדוק אם אכן מקרה א מתקבל.

נסכם:

כאשר אתה מוסיף נקודה פסיק (;) בסוף פקודת PRINT יימצא המסמן בריבוע שמימין לסימן האחרון שהודפס בפקודה זאת.

■ כתוב שורה חדשה במקום 20 הקיימת כך שהמחשב ידפיס:



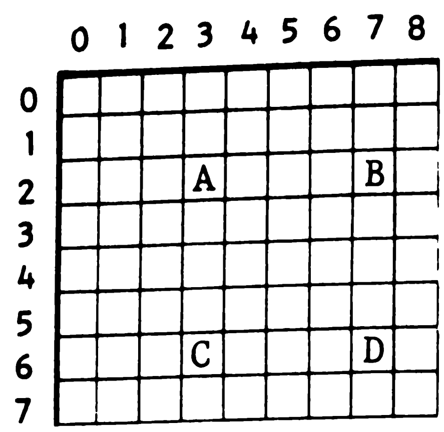
(תשובה 16 בעמוד 70)

- הרץ את התוכנית. האם A ו-B הודפסו במקומם?
כדי לבדוק זאת במדויק:

- עלה עם המסמן שלך לשורה בה מודפסים ה-A וה-B ובדוק איתו כמה רווחים יש ביניהם! (צריכים להיות 3 רווחים)

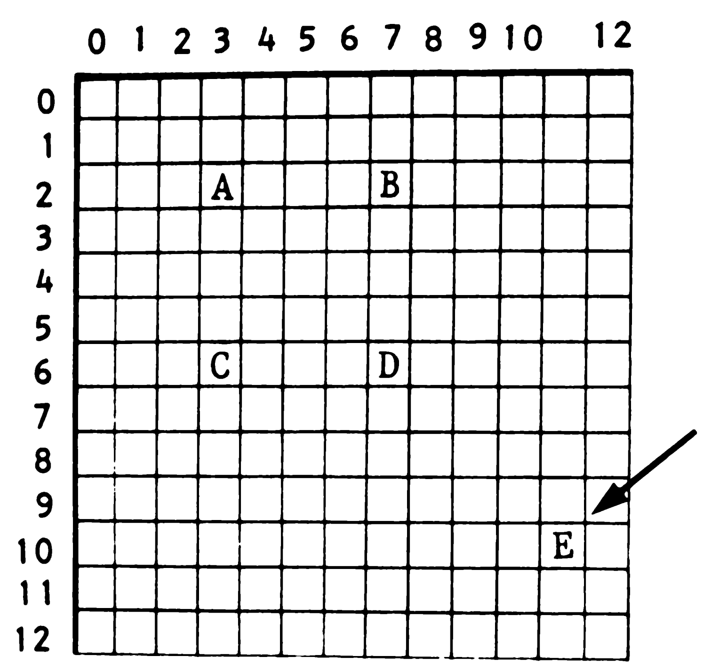
- כעת הוסף עוד שורה לתוכנית, כך, שיודפסו גם C ו-D:

(שים לב! ניתן לכתוב שורה זאת בדרכים שונות - חשוב על הדרך הקצרה ביותר!)



(תשובה 17 בעמוד 70)

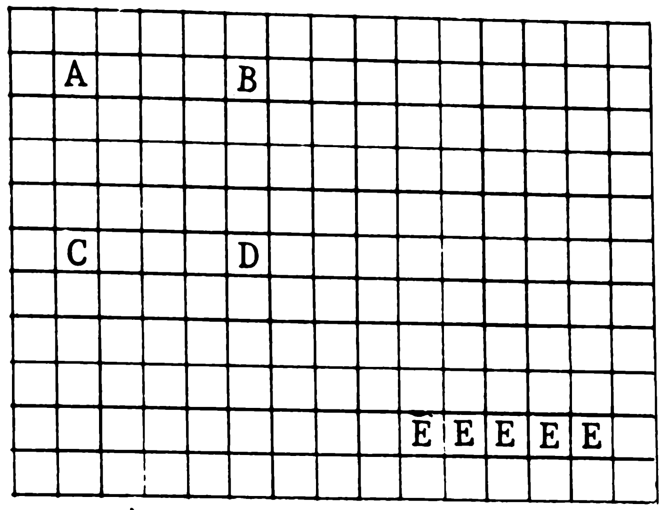
- כתוב עוד שורה לתוכנית, שתדפיס את ה-E בדיוק כאן:



- חשוב כל הזמן היכן נשאר המסמן לאחר ה-PRINT האחרון.
- ספור, על גבי האיור, כמה ריבועים יש להניע את המסמן ממקומו האחרון לכל כיוון.

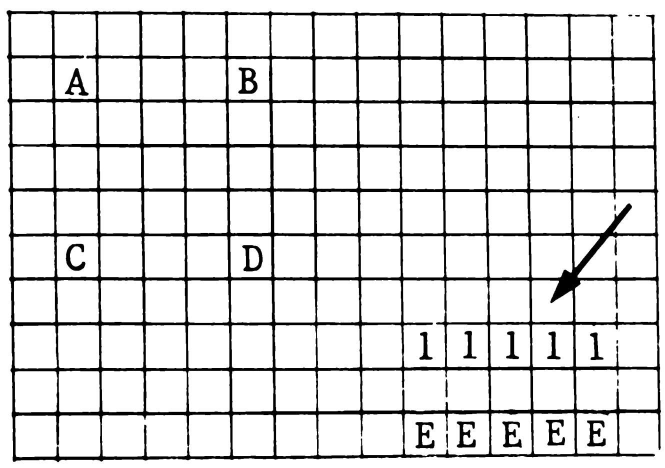
(תשובה 18 בעמוד 70)

■ שנה את השורה המדפיסה את ה-E כך, שיתקבל:



(תשובה 19 בעמוד 70)

■ הוסף עוד שורה לתוכנית שלך, שתדפיס את שורת ה-"1":

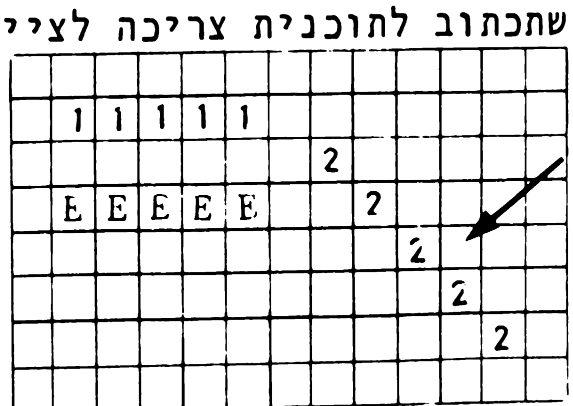


- האם כדאי לרשום אותם מימין לשמאל או משמאל לימין?
- האם כדאי לרשום נקודה-פסיק (;) בסוף שורת ה-E?

(תשובה 20 בעמוד 70)

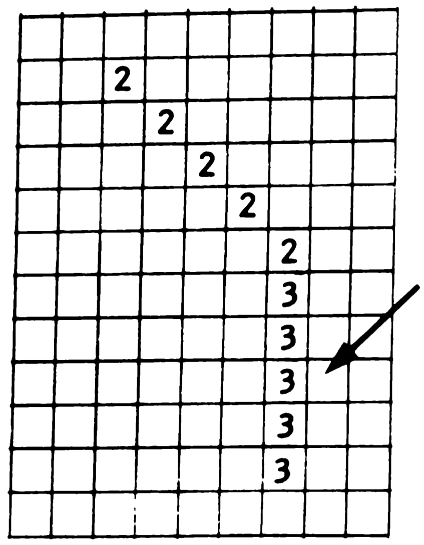
וכעת אנו מגיעים למשימות מורכבות יותר:

■ השורה הבאה שתכתוב לתוכנית צריכה לצייר את ה-"2":



(תשובה 21 בעמוד 71)

ושורה כזאת:



(תשובה 22 בעמוד 71)

אגב - שים לב היכן מופיע ה-.READY בכל פעם אחרי שאתה מריץ את התוכנית: הוא מופיע בשורה שמתחת ל-PRINT האחרון.

מחיקה

הוסף, בסוף התוכנית, עוד שורה, שתמחק רק את ה-A, זה שציירת ראשון בשורה 1∅.

זקוק לרמז? - העזר במקש הרווח.

? האם בשורה שהוספת, הובלת את המסמן צעד-צעד מן ה-3 האחרון עד למקומו של ה-A - או שפקדת פשוט HOME?

שים לב היכן הופיע ה-.READY הפעם. מדוע?

(תשובה 23 בעמוד 71)

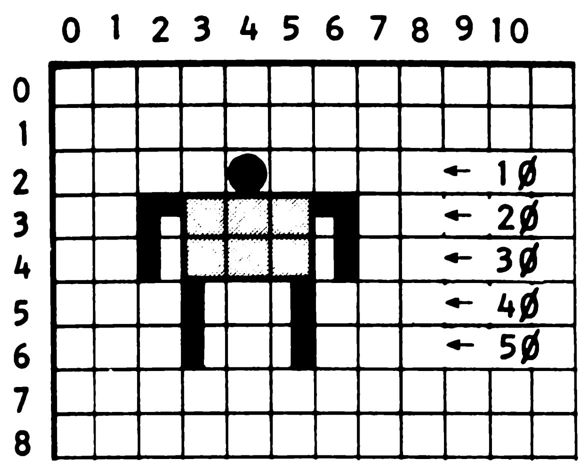
הרץ את התוכנית שוב ושוב ונסה להבחין ב-A הנעלם במהירות הבזק.

נקה את הזכרון ועבור הלאה.

"אי-ציק" בכבודו ובעצמו

כעת יש בידך כל הכלים הדרושים לצייר את אי-ציק בתוך תוכנית. אמנם, כבר בתחילת החוברת יכולת לצייר את אי-ציק במה שקרוי IMMEDIATE-MODE, אך היכולת לצייר אותו בעזרת תוכנית תתן בידך כלים לשמר אותו בזכרון, לשכפל אותו ואפילו להניע את ידיו ואת רגליו.

לעבודה...



■ כתוב שורה שתצייר את ראשו של אי-ציק.
את צורת הראש תמצא על מקש ה-Q (SHIFT-Q)

הערה: בשורה זו כדאי להכניס גם פקודת - {CLR/HOME}
(תשובה 24 בעמוד 71)

■ כתוב עוד שורה אחת, שתצייר את "כתפיו" ו"חזהו" של אי-ציק (שורה 2Ø).
הכתף השמאלית נמצאת על מקש-O והימנית על - P.
את צורת החזה תמצא על מקש ה + (אל תשכח את מקש הקומודור).

הערה: אחרי כתיבת כל שורה כדאי להריץ את התוכנית ולבדוק אם הביצוע משביע את רצונך. אם לא - הצג את התוכנית ותקן את הדרוש.

המשך והשלם את התוכנית המציירת את אי-ציק.
שים לב - התוכנית מכילה 5 שורות.
הערה - אל תשכח להדפיס רווחים בין הרגליים.
(תשובה 25 בעמוד 71)

אם אתה מתכוון להמשיך עכשיו לפרק הבא:
<u>אל תמחק את התוכנית של אי-ציק - בפרק הבא הוא יבצע התעמלות!</u>

שמירת תוכניות על טייפ:

כאשר אתה כותב תוכנית כמו זו שמציירת את אי-ציק, המחשב שומר בזכרונו את התוכנית. המחשב זוכר את התוכנית כל זמן שלא כתבת NEW או לא כיבית את המחשב!
אם אתה מעונין לשמור לך את התוכניות תוכל להשתמש ברשם-קול המיוחד של הקומודור.

כיצד לעשות זאת?
תוכל למצוא הוראות בחוברת היצרן עמוד 21.
(ב-Vic-20 בעמוד 109).

משימות לשעות הפנאי

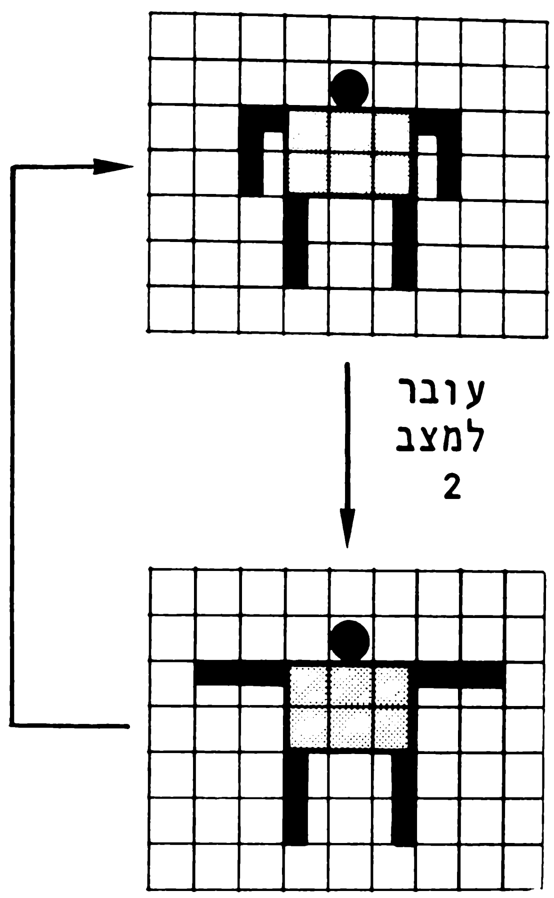
אם אינך מתכוון להמשיך מיד לפרק הבא:
- צבע את אי-ציק בצבעים כרצונך.
- צייר דגלי מדינות שונות (בתוכנית).
- ואולי אתה מעונין לצייר מכוניות או אוניות?

פרק ה
"אי-ציק" עושה התעמלות

תנועה על המסך (אנימציה)

ידידנו אי-ציק אוהב לעשות כל בוקר התעמלות:

מצב 1: ידיים למטה



מצב 2: ידיים לצדדים

אתה עומד לכתוב תוכנית אשר תפקוד על אי-ציק לבצע התעמלות על המסך.

אך לפני שתרוץ לכתוב את התוכנית, בוא נתכנן מראש כיצד היא תהיה בנויה.

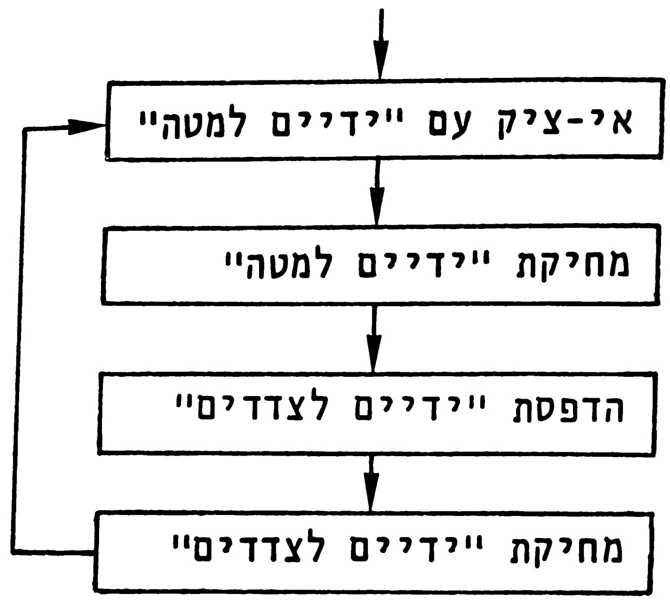
(אגב, גם מתכנתים מקצועיים מתכננים מראש את מבנה התוכנית לפני שהם כותבים אותה.)

שאלת תכנון

האם צריך למחוק את ה"ידיים למטה" לפני שמציירים את ה"ידיים לצדדים"?

בודאי! אם לא נמחק, נראה בבת אחת גם "ידיים למטה" וגם "ידיים לצדדים".

לכן, מבנה התוכנית יראה כך:



שים לב! במשך כל הזמן יופיעו הראש הגוף והרגליים על המסך.

את התוכנית המציירת את הרובוט במצב "ידיים-למטה" כבר יש לך במחשב מן הפרק הקודם. (אם לא - קפוץ לעמוד 56 וכתוב תוכנית המציירת את אי-ציק.)

? זוכר איפה נשאר המסמן בגמר ביצוע שורה 5Ø?

■ כתוב כעת עוד שורה, שתמחק את ה"ידיים למטה".

6Ø ______________________

אינך זוכר איך למחוק משהו? רמז תמצא בעמוד 55.
(ותשובה 26 בעמוד 71)

■ הרץ את התוכנית ובדוק אם ידיו של אי-ציק אכן נמחקו.

אם תריץ את התוכנית שוב ושוב תוכל להספיק ולראות את ידיו
של אי-ציק מודפסות ונמחקות כהרף-עין.
אגב: ה-.READY המודפס על רגליו של הרובוט לא צריך להדאיג
אותך בשלב זה.

נמשיך לפי התכנון (ראה עמוד 59):

■ כתוב עוד שורה לתוכנית, שתדפיס לאי-ציק ידיים לצדדים:

7Ø ______________________

מיותר ודאי להזכיר לך:

■ הרץ את התוכנית ובדוק את התוצאה.
אם לא מתקבלת התוצאה שציפית לה - היה סבלני ונסה למצוא
את הטעון תיקון בשורה שכתבת.
(השווה לתשובה 27 בעמוד 72)

ממשיכים לפי התיכנון:

■ השורה הבאה צריכה למחוק את ה"ידיים לצדדים".
כתוב אותה במחשב.

8Ø ______________________

התוצאה משביעה את רצונך? המשך ובצע את השלב האחרון בתכנון:

■ כתוב עוד שורה שתחזיר את המחשב לביצוע "אי-ציקי" עם
"ידיים-למטה": 9Ø ______________

■ הרץ את התוכנית.

(תשובה 28 בעמוד 72)

אם פעלת נכון, הרי שעל מסך הטלויזיה שלך מבצע עכשיו אי-ציק התעמלות במהירות על-אנושית. ממש קשה להבחין בידיו המתחלפות.

■ עצור את ריצת התוכנית RUN-STOP (אינך זוכר? ראה עמוד 40).

לתוכנית יש בָּג (BUG)

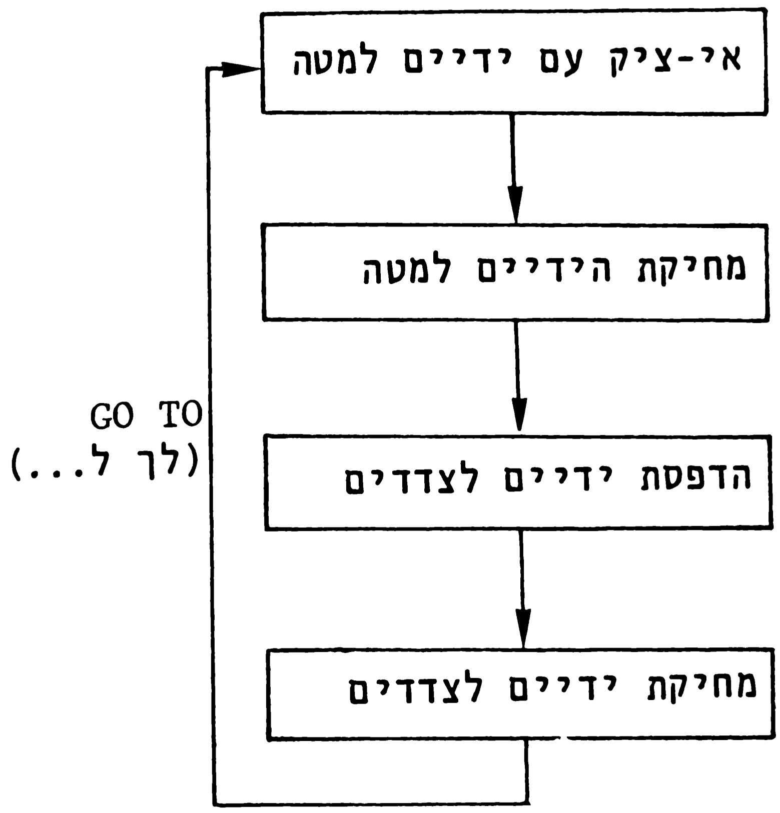
כתבת תוכנית והיא לא מבצעת את מה שתכננת. עליך להיות סבלני, לחפש את הטעויות והמקומות הטעונים שיפור!
גם מתכנתים מקצועיים אינם בונים תוכנית ב"מכה-אחת".
לרוב אחרי שהם כותבים את התוכנית ומריצים אותה הם מגלים כל מיני תקלות, שבשפת המקצוענים נקראות "BUG" (בג). הם לא מתיאשים! יושבים ושוברים את הראש עד שמוצאים מהו הבג ומתקנים. גם אתה צריך להיות סבלני. לאחר שסיימת לכתוב תוכנית (או חלק ממנה) - הרץ אותה.
אם אתה מגלה שהיא אינה מבצעת את מה שרצית - מצא את ה"בגים" שבה.
(אגב, הרבה מתכנתים רואים בפיצוח הבגים את אחד האתגרים העיקריים של המקצוע.)

לתוכנית שלנו יש בג רציני - אי-ציק מבצע התעמלות בקצב רצחני והתוצאה המתקבלת על המסך אינה משביעת רצון. כדי להתגבר על בג זה עבור לעמוד הבא.

שיפור התוכנית

יש לפקוד על אי-ציק לעבור לקצב איטי יותר. כיצד?
עליך להכניס, במקומות הנכונים בתוכנית פסק זמן (השהייה),
שיגרום לאי-ציק להמתין לפני שהוא עובר למצב הבא.
לפניך התכנון המקורי:

? באיזה מקומות בתכנון, היית מכניס הפסקות בהתעמלות.



האם כאן תכניס
הפסקה? __(כן/לא)

האם כאן תכניס
הפסקה? __(כן/לא)

וכאן? __ (כן/לא)

וכאן? __ (כן/לא)

קבלת השהיה (פסק־זמן)

בכל מקום בתוכנית, בו תכתוב את השורה הבאה:

FOR T=1 TO 1ØØØ : NEXT (מסי שורה)

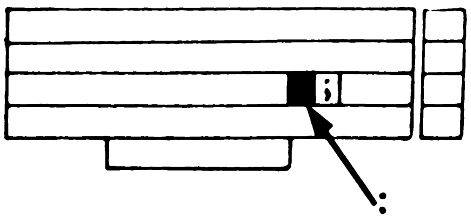
יחכה המחשב בערך שניה אחת לפני שהוא ימשיך לשורה הבאה.
הפעם לא נכנס להסבר מפורט כיצד פועל המחשב כאשר הוא מבצע
שורה זאת (בחוברת הבאה נקדיש לכך מקום מרכזי).
נאמר רק זאת:

כאשר המחשב מבצע את השורה הוא "סופר" מ-1 עד 1000.
לכן, הזמן שלוקח למחשב לספור גורם להשהייה - פסק זמן.

הכנס את השורה של פסק הזמן במקומות בהם החלטת שצריך הפסקה בהתעמלות.

הקפד שאי-ציק לא ישאר אפילו לרגע ללא ידיים...

הערה: הזהר לא להתבלבל בין ; לבין : - הם נמצאים זה ליד זה על לוח המקשים.



גילית "בגים"? - פצח אותם ותקן את התוכנית.

(השווה לתשובה 29 בעמוד 72)

? רוצה לשנות את קצב ההתעמלות?

FOR T=1 TO 5ØØ : NEXT = הפסקה של 1/2 שניה.

FOR T=1 TO 2ØØØ : NEXT = הפסקה של ___ (1/4 שניה, 2 שניות)

שפור נוסף

אם תריץ את התוכנית ותתבונן היטב במה שקורה על המסך, תבחין שאי-ציק מהבהב לפעמים, ביחוד באזור הרגליים.

? ממה לדעתך נובע ההבהוב של אי-ציק?

איך תשפר את התוכנית (שינוי זעיר), כך ש"הבאג" הזה יעלם?

(תשובה 30 בעמוד 72)

צבע את הרובוט

היכנס לתוך התוכנית הקיימת וצבע את הרובוט בצבעים שונים כרצונך.

לבעלי קומדור 64:

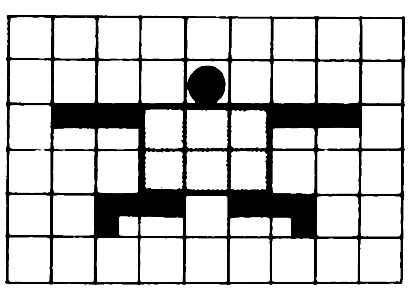
נסה, במקום ללחוץ על CTRL ועל הצבע הדרוש, ללחוץ על מקש הקומודור ועל מקש הצבע - תקבל עוד מבחר של 8 צבעים נוספים! (ראה עמוד 57 בחוברת האנגלית.)

ועוד הצעה:

כאשר אי-ציק מבצע התעמלות, הוא יפתח ויסגור את פיו לפי הקצב...(במצב ידיים לצדדים החלף את ראשו בסימן הגרפי הימני אשר על המקש W.)
אל תתיאש אם תוך כדי שינוי התוכנית יתגלו "בגים".
שנה ושפר עד אשר תקבל את התוצאה הרצויה.

והנה תרגיל התעמלות נוסף

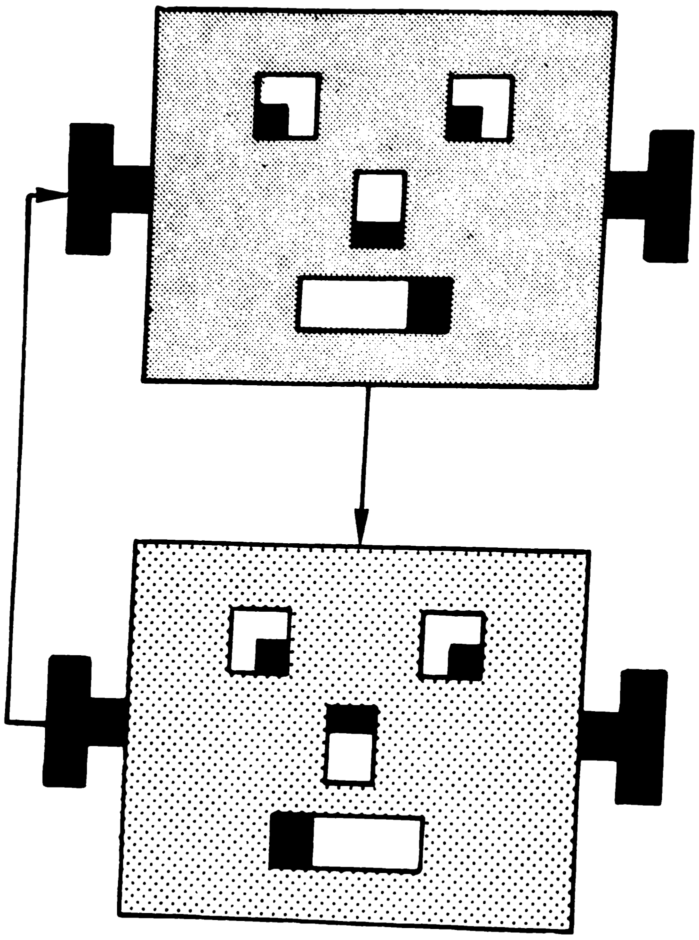
הנה אי-ציק מבצע תרגיל התעמלות "מסובך" יותר:



עליך לתכנן ולבצע לבדך את כל השינויים בתוכנית כדי שהוא יעבור ממצב של "ידיים למטה" למצב "קפיצה".

אתגרים לסיום החוברת

אנו מביאים לפניך שתי משימות. עליך לפתח את התוכניות, לאתר את הבגים ולשפר את התוכניות.
עליך להשתמש בכל הידע שצברת עד כה.
והפעם אנו לא מספקים תשובות - עליך להתמודד לבדך עם אתגרים אלה.



אתגר ראשון

צייר את הפרצוף הזה במחשב כך, שהוא:

- יזיז את עיניו.
- יניע את לשונו.
- יחליף צבעים.
- ינופף באוזניו.
- יבצע כל מה שתפקוד עליו...

אתגר שני

כתוב תוכנית, שתצייר כדור (כמו ראשו של אי-ציק) החולף לרוחב המסך משמאל לימין. הכדור מגיע לצד ימין, יורד שורה, ומתחיל לחלוף שוב משמאל לימין.

שאלת חזרה לסיום

לפניך רשימת מושגים שלמדת ביחידה זו.
עבור על כל אחד מהם ובדוק אם אתה זוכר אותם.
(תוכל לרענן את זכרונך בעזרת מספרי העמודים המופיעים בסוגריים ליד כל מושג.)

(6) CLEAR	(26) שורה בתוכנית
(6) SHIFT	(26) RUN
(7) HOME	(27) LIST
(9) CURSOR	(33) RESTORE
(11) DELETE	(36) NEW
(12) INSERT	(38) GO TO
(13) CONTROL CTRL	(39) לולאה
(15) REVERSE ON-OFF	(40) RUN-STOP
(18) PRINT 2+5	(42) נקודה-פסיק ;
(23) PRINT "2+5"	(58) אנימציה
(18) RETURN	(61) BUG (בג)
(20) 4↑3	(62) השהית זמן

<u>הודעות מחשב</u>

(18) READY.
(22) SYNTAX ERROR
(40) BREAK IN

לסיום

הגעת לסופה של יחידת הלימוד הראשונה.
אנו מקווים כי כבר עכשיו "טעמת" קצת מהנושא ואתה מתחיל להרגיש שיש ביכולתך להשתלט על ה"שד" שבעצם איננו נורא כל כך.
למדת לצייר שטיחים ורובוטים מסוגים שונים.
אבל למדת הרבה יותר...

- כתבת תוכניות פשוטות במחשב.
- תיקנת ושיפרת תוכניות.
- חישבת באמצעות הקומודור.

אם כל הענין עדיין מרתק אותך עבור ללמוד את יחידה 2.

(פרטים על יחידה 2 ראה בעמוד 73.)

תשובות

תשובה 1 מעמוד 14

הרחק את המסמן מן הציור ושנה את צבעו לצבע המסך:

- אם המסך שלך כחול הפוך את המסמן לכחול.
- אם המסך שלך לבן - שנה את המסמן לצבע לבן.

תשובה 2 מעמוד 20

הסימן ↑ במחשב הוא סימן החזקה:

$$2 \uparrow 3 = 2^3 = 2\times2\times2 = 8$$

תשובה 3 מעמוד 21

עליך להביא את המסמן למקום כלשהו בשורה של הפקודה העליונה וללחוץ RETURN.

תשובה 4 מעמוד 24

המחשב מכין מקום לסימן ה- "-", למקרה שהתוצאה תהיה שלילית. (אם התוצאה חיובית הוא, כמובן, לא כותב "+" אלא משאיר מקום ריק).

תשובה 5 מעמוד 30

```
15  PRINT 5 * 4Ø
```

תשובה 6 מעמוד 33

```
4  PRINT  "{ירוק}"
7  PRINT  "{צהוב}"
```

תשובה 7 מעמוד 36

20 PRINT "{CYAN} שמך הפרטי"

תשובה 8 מעמוד 36

10 PRINT "{צהוב}" 3*10

תשובה 9 מעמוד 42

10 PRINT "שם משפחתך □ " ; (□ - מציין רווח)

תשובה 10 מעמוד 42

10 PRINT "{ירוק} שם משפחתך □ " ;

תשובה 11 מעמוד 46

10 PRINT "{ירוק} שם משפחתך {RVS-ON}{סגול} □□□ {RVS-OFF}" ;

תשובה 12 מעמוד 46

10 PRINT "{ירוק} שם משפחתך {RVS-ON}{סגול} □□□ {RVS-OFF}" ;

12 .... {צהוב}....................

14 .... {ירקרק}....................

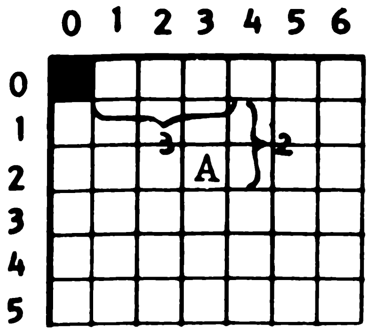
16 .... {אדום}....................

תשובה 13 מעמוד 47

10 PRINT " [♠] ";

20 GO TO 10

תשובה 14 מעמוד 51



יש להזיז את המסמן 3 ריבועים ימינה ו-2 ריבועים למטה:

לכן שורה 1Ø:

```
1Ø PRINT "{CLR/HOME} {→3 ↓2} A"
```

על המסך שלך תראה השורה כך:

```
1Ø PRINT "[♥][]][]][]][Q][Q]A"
```

תשובה 15 מעמוד 52

```
1Ø PRINT "{CLR/HOME} {→3 ↓2} A" ;
```

תשובה 16 מעמוד 52

```
2Ø PRINT "{→3} B"
```

תשובה 17 מעמוד 53

```
3Ø PRINT "{↓3 →3} C { →3 } D"
```

שים לב: בסוף שורה 2Ø לא כתבנו נקודה-פסיק, המסמן קפץ לשורה חדשה - ומשם הבאנו אותו למקומו של C.

תשובה 18 מעמוד 53

יש לכתוב נקודה-פסיק בסוף שורה 3Ø ואז:

```
4Ø  PRINT "{→3 ↓4}E"
```

תשובה 19 מעמוד 54

```
4Ø  PRINT "{→3 ↓4}EEEEE"
```

תשובה 20 מעמוד 54

יש לכתוב נקודה-פסיק בסוף שורה 4Ø, ואז:

```
5Ø PRINT "{ 2↑ ←5 } 11111"
```

תשובה 21 מעמוד 54

ושוב, כדאי להוסיף נקודה-פסיק בסוף שורה 5Ø, ואז:

```
6Ø PRINT "{1→ ↓1} 2 {↓1} 2 {↓1} 2 {↓1} 2 {↓1} 2"
```

תשובה 22 מעמוד 55

כמובן: נקודה-פסיק בסוף שורה 6Ø ואח"כ:

```
7Ø PRINT "{1↓ 1←}3{1↓ 1←}3{1↓ 1←}3{1↓ 1←}3{1↓ 1←}3"
```

תשובה 23 מעמוד 55

```
8Ø PRINT "{HOME}{3→ 2↓} □ "
```

↑ רווח

ה-.READY הודפס שוב - מתחת ל-PRINT האחרון.

תשובה 24 מעמוד 56

```
1Ø PRINT "{CLR/HOME 4→ ↓2} ●"
```

תשובה 25 מעמוד 57

```
2Ø PRINT "{ 2→ } ▛□□□▜ "
3Ø PRINT "{ 2→ } ▌□□□▐ "
4Ø PRINT "{ 3→ }▌□▐ "
5Ø PRINT "{ 3→ }▌□▐ "
```

↑ רווח

תשובה 26 מעמוד 59

```
6Ø PRINT "{4↑ 2→} □ {3→} □ {1↓ 5←} □ {3→} □ "
```

תשובה 27 מעמוד 60

```
70 PRINT "{2↑ 1→} ██ {3→} ██ "
```

תשובה 28 מעמוד 60

```
80 PRINT "{1↑ 1→} □□ {3→} □□ "
90 GO TO 10
```

תשובה 29 מעמוד 63

```
55  FOR T=1 TO 1000 : NEXT
75  FOR T=1 TO 1000 : NEXT
```

שים לב: השורות זהות (פרט למספר השורה) וקל מאוד לשכפל אחת בעזרת השניה.

תשובה 30 מעמוד 63

בשורה 10 יש ניקוי מסך כללי, ואח"כ הדפסת אי-ציק עם ידיים למטה. כל פעם שדבר זה קורה, הרובוט מהבהב.
לכן:

```
5  PRINT "{CLR/HOME} ;
10 PRINT "{HOME 4→ ↓2} ●"
```

שינוי זה יגרום לכך שכאשר חוזרים לשורה 10 המסך לא מתנקה כולו ואז ההבהוב נעלם.

סיימת ללמוד את "מחשבת-1" ואתה מעוניין להמשיך וללמוד על מחשב הקומודור בעזרת חוברות "מחשבת"?

לא נעצור אותך!

מה יש ביחידה 2?

ביחידת לימוד זאת, הנקראת "ריבועי קסם", תלמד להשתמש במושגים החשובים ביותר בשפת ה-BASIC:

- משתנים מספריים ומחרוזתיים
- לולאות סופיות (FOR-NEXT)
- הוראות תנאי (IF...THEN)

בסיומה של החוברת תלמד לתכנת את המשחק: "יורים ברעים".

וביחידה 3 ?

ביחידה 3, הנקראת מסע אל זכרונו של המחשב, תחדור אל זכרונו של המחשב בעזרת פקודת ה-POKE. דבר זה יאפשר לך להפיק צלילים מהקומודור. כמו כך תלמד מושגים רבים נוספים בשפת ה-BASIC, כמו: READ-DATA, GOSUB-RETURN ומערכים.

בסופה של יחידה זאת תדע כבר לתכנת ברמה מתקדמת.

וביחידה 4?

יחידה זאת, הנקראת "גרפיקה עדינה", תכניס אותך לתחום גרפי חדש בעזרת תוכנה מיוחדת שפותחה על-ידי "מחשבת": HIGH RESOLUTION. תוך כדי כך תשפר את כושר התיכנות שלך ותלמד מושגים חדשים כמו "ביטויים לוגיים".

וביחידה 5?

ביחידה זאת נלמד אותך צעד אחר צעד כלים מתמטיים מתחום הטריגונומטריה - כמו סינוס וקוסינוס, על מנת לקבל צורות מרהיבות על המסך. ביחידה זאת תעשה שוב שימוש בקסטה: "HIGH RESOLUTION" המשמשת אותך גם ביחידה 4.

וביחידה 6?

יחידה 6 הנקראת SPRITE-1 היא יחידה מורחבת המוקדשת לניצול ה-SPRITES המיוחדים של הקומודור 64.
לא נכנס עכשיו להסבר מהו SPRITE, בזאת תעסוק יחידת הלימוד עצמה.
נאמר רק זאת: ה-SPRITE יאפשרו לך לעצב ולהניע אנשים, חיות, חלליות וכל מה שתצייר על פני המסך, ולשלבם בתוך תוכניות ומשחקים שתפתח.
תוכל גם לפתח סרטי אנימציה - ממש כמו אלה שאתה רואה בטלויזיה. על-מנת שתוכל לנצל את ה-SPRITE בצורה נוחה ויעילה פיתחנו תוכנה מיוחדת אשר תאפשר לך, באופן מאוד אלגנטי, לעצב ולשלב את הספרייט שתעצב בתוכניות שלך.
כשתסיים ללמוד את יחידה 2 של מחשבת תוכל כבר להתחיל ללמוד יחידה זאת, במקביל לשאר היחידות.
הערה: היחידה SPRITE-1 שלא מצויין עליה המספר 6 זהה לחלוטין ליחידה 6.

מה יש ביחידה 7?

יחידה 7 הנקראת "התוכנית הגדולה" תצא לאור באוקטובר 1985.
יחידה זאת מוקדשת לפיתוח תוכניות מגוונות מתחומים שונים כמו:
רובוטיקה, פיתוח משחקי אולימפיאדה, משחקי מילים ועוד...
כאן תנצל את כל הידע שצברת בכל 6 היחידות הקודמות על-מנת לפתח תוכניות רבות היקף, ותוך כדי כך נלמד אותך להשתמש בכלים תכנותיים חדשים, שעדיין לא נוצלו.

ארנבת 64 ★★★ ארנבת 64 ★★★ארנבת 64

באוגוסט 1985 תוכל כבר למצוא על מדפי חנויות המחשבים והספרים את "ארנבת 64": קורס כתבנות עברית וכתבנות אנגלית שפיתחה חברת מחשבת עבור הקומודור 64. שיטת הלימוד שפיתחה נוסתה בהצלחה על מספר רב של לומדים. הקורס כולל תוכנה מיוחדת וחוברת הדרכה. הקורס בנוי כך, שתוך כ-12 שעות לימוד עצמי תוכל כבר לתקתק על הקומודור שלך ועל כל מכונת כתיבה או מעבד תמלילים בשיטה עיוורת תוך שימוש בכל 10 אצבעותיך.

עד כה יצאו סדרות "מחשבת" עבור:

- מחשב COMMODORE 64
  (3 החוברות הראשונות מתאימות גם ל־VIC-20)
- מחשבי SINCLAIR (SPECTRUM, ZX-81)
- מחשבי APPLE (II, II+, IIe, IIc)
- מחשבי ATARI (800XL, 600XL, 130XE)
- מחשב SPECTRAVIDEO
- מחשב AMSTRAD
- מחשב IBM-PC
- מחשב COMMODORE 128
- מחשב **ATARI ST**

יצא לאור "שעשועי מחשבת־1"



"שעשועי מחשבת־1" – מציינת את תחילתה של סדרה חדשה של "מחשבת" ומיועדת לכל חובבי המחשבים הביתיים המחפשים אתגרים תכנותיים.

מה תמצא בחוברת הראשונה של "שעשועי מחשבת"?

הצעות מפורטות לפיתוח 5 משחקי מחשב המתאימים מאד לתכנות בשפת BASIC.

החוברת אינה כוללת אף תוכנית – את זאת אנו משאירים לך לפתח.

בנוסף לכך תוכל להשתתף בהגרלה נושאת פרסים של "מחשבת־BUG".

(פרטים תמצא בחוברת עצמה).

באמצעות חוברת זו ואלו שיבואו בעקבותיה
תלמד לכתוב תוכניות למחשב בתחומים שונים
ומגוונים. למשל, ציור בעזרת מחשב, פיתוח משחקי
מחשב־טלויזיה, משחקים דידקטיים, חישובים מתימטיים
ותוך כדי כך תלמד את שפת ה־BASIC.

איזה רקע נדרש ממך?

למעשה כמעט ולא נדרש ממך ידע מוקדם:

- אינך צריך להבין דבר וחצי דבר במחשבים.
- אינך צריך לדעת מתימטיקה.

וכל זאת, כיוון שביססנו את הלימוד על פיתוח
המושגים בגישה גרפית ומשחקית.

מחשבת מ.ל. בע"מ – מערכות למידה